

ACTA AGRONOMICA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

ADIUVANTIBUS

J. DI' GLÉRIA, F. ERDEI, Z. FEKETE,
E. OBERMAYER, I. RÁZSÓ, J. SCHANDL, A. SOMOS, G. UBRIZSY

REDIGIT

J. SURÁNYI

TOMUS XI

FASCICULI 1-2



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1961

ACTA AGRON. HUNG.

ACTA AGRONOMICA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY UTCA 21.

Az Acta Agronomica német, angol, francia és orosz nyelven közöl értekezéseket az agrártudomány tárgyköréből.

Az Acta Agronomica változó terjedelmű füzetekben jelenik meg, több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratok a következő címre küldendők:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az Acta Agronomica előfizetési ára kötetenként belföldre 80 Ft, külföldre 110 Ft. Megrendelhető a belföld számára az Akadémiai Kiadónál (Budapest, V., Alkotmány utca 21. Bankszámla 05-915-111-46), a külföld számára pedig a »Kultúra« Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest I., Fő utca 32. Bankszámla: 43-790-057-181) vagy annak külföldi képviselőinél és bizományosainál.

Die Acta Agronomica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der agronomischen Wissenschaften in deutscher, englischer, französischer und russischer Sprache.

Die Acta Agronomica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind an folgende Adresse zu senden:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Redaktion und den Verlag bestimmte Korrespondenz zu richten.

Abonnementspreis pro Band: 110 forint. Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Außenhandel-Unternehmen »Kultúra« (Budapest I., Fő utca 32. Bankkonto Nr. 43-790-057-181) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД СОРТОВ ОБЫЧНОЙ ПШЕНИЦЫ И НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ

Ш. РАЙКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА АКАДЕМИИ НАУК,
МАРТОНВАШАР

(Поступило 30 января 1960 г.)

В Венгрии в последние годы урожаи пшеницы особенно в госхозах, повышаются. Большинство госхозов и много кооперативов на отдельных полях в среднем за несколько лет получает 26—27 ц/га и больше зерна пшеницы. При таких урожаях имеющиеся в производстве в настоящее время сорта обычно полегают и уборка их комбайном затрудняется или становится невозможной. Дело ухудшается тем, что хозяйство, в котором лучше обрабатывали свои поля под пшеницу, позаботились, в надежде высокого урожая, о снабжении питательными веществами посевов пшеницы, во-время посеяли ее и так далее, — короче говоря, возделывали пшеницу со знанием дела, убирает меньше пшеницы, так как в этом хозяйстве посевы пшеницы раньше и сильнее полегли и урожай полегшей пшеницы, даже в случае небольшой засухи резко снизился.

Учитывая эти обстоятельства нами было предложено и в Мартонвашаре начать выведение так называемых интенсивных пшениц, обладающих хорошими свойствами наших стандартных сортов (зимостойкость, засухоустойчивость, высокие хлебопекарные качества), но в отличие от них, имеющих прочный и короткий стебель (неполегаемость), выгодное соотношение зерна к соломе, раннеспелость («ржавчиноустойчивость»), и дающих в условиях обильного удобрения высокие урожаи. В настоящее время цели селекции, перечисленные выше являются общепризнанными венгерскими селекционерами пшеницы, и кроме Мартонвашара, в нескольких научных учреждениях ведется селекция пшеницы с целью выведения «интенсивных» сортов.

Для выведения новых «интенсивных» сортов пшеницы в нашем Институте используются всевозможные методы селекции: простой индивидуальный отбор, внутривидовые, межвидовые и межродовые скрещивания, изменение яровой наследственности в озимую, облучение семян и растений и т. д. Исходный материал подвергается генетическим и физиологическим исследованиям.

У наших стандартных сортов, в отличие от «интенсивных», не хватает в первую очередь, прочного, устойчивого против полегания, стебля и более короткого вегетационного периода. С целью выведения сортов пшеницы,

обладающих хорошими свойствами наших стандартных сортов (зимостойкость, засухоустойчивость, высокие хлебопекарные качества), а также устойчивых против полегания и дающих в условиях обильного удобрения высокие урожаи, нами проведены в течение прошедших четырех лет, многочисленные скрещивания. Изучая различные гибриды, мы пришли к заключению, известному из мировой литературы по пшенице, о том, что из форм пшеницы, полученных с помощью гибридизации, можно получить сорт в том случае, если его вегетационный период и ритм развития будет соответствовать экологическим условиям его выращивания. Поэтому в центр наших исследований генетики пшеницы поставлено изучение вегетационного периода.

«Основным моментом в селекции пшеницы является длина вегетационного периода», — пишет Н. И. В а в и л о в [1], и, далее: «с вегетационным периодом связано множество свойств, определяющих уход от заморозков, от засухи, от ржавчины, от поражения насекомыми; с ним связаны и такие свойства, как качество зерна. Исследования последних десятилетий... в особенности замечательные работы Т. Д. Лысенко (исследования по стандартному развитию — Ш. Р.) совершенно определенно выяснили зависимость вегетационного периода не только от генетических свойств, но также от внешних условий, определяющих развитие сортов.»

Значит, создание вегетационного периода у пшеницы, соответствующего климатическим условиям места их выращивания, имеет основное значение на урожай, или, точнее, на развитие свойств, определяющих непосредственно судьбу урожая. Ключом к созданию таких пшениц служит определение условий стадийного развития пшеницы в данной местности.

От длины цикла развития от всходов до выхода в трубку, значит, от длины вегетативного периода непосредственно зависит, в основном, степень озимости пшеницы и ее зимостойкость, а косвенно многие другие свойства, определенные сроком созревания. Поэтому в опытах нескольких лет нами были установлены потребности сортов пшеницы, использованных в качестве исходного материала для селекции, в стадиях яровизации и световой, которые служат основой вегетативного периода развития. Длина стадии яровизации многих сортов была определена яровизацией наклюнувшихся семян, у нескольких сортов — растений. Результаты наших исследований по световой стадии будут опубликованы отдельно, здесь сообщим некоторые данные по изучению стадии яровизации.

1) Потребность сортов пшеницы в прохождении стадии яровизации (в виде наклюнувшихся семян)

В течение прошедших четырех лет была установлена длина стадии яровизации примерно у 100 сортов. Большинство изучаемых сортов принадлежит к виду мягкой пшеницы (*T. aestivum*), и является перспективным

Таблица № 1

Длина стадии яровизации у сортов пшеницы.
Мартонвашар 1955—1959 гг.

| №№ п/п | Сорт | В течение скольких лет испыты- вался сорт | Потребность в яровизации (в днях) |
|-----------|----------------------------|--|---|
| 1. | Лютесценс 329 | 3 | 55—60 |
| 2. | Терки | 2 | 55—60 |
| 3. | Халина | 2 | 55—60 |
| 4. | Чайен | 2 | 55 |
| 5. | Рудди | 2 | 50—55 |
| 6. | Небред | 2 | 50—55 |
| 7. | Б 1201 | 4 | 48—50 |
| 8. | Ф 481 | 4 | 48—50 |
| 9. | Новоукраинка | 3 | 48—50 |
| 10. | Од.—3 | 3 | 48—50 |
| 11. | Кавале | 3 | 45—50 |
| 12. | Виго | 3 | 45—50 |
| 13. | Одваши 241 | 2 | 45—50 |
| 14. | Банатка | 2 | 45—48 |
| 15. | Кооператорка | 3 | 40—45 |
| 16. | Болгарская 301 | 2 | 40—45 |
| 17. | Караман | 3 | 40—45 |
| 18. | Скороспелка | 2 | 40—45 |
| 19. | Капель Д. | 2 | 40—45 |
| 20. | Сан Пасторе | 1 | 35—40 |
| 21. | Овест | 1 | 35—40 |
| 22. | Р—16 | 1 | 30—35 |
| 23. | Аутономия | 1 | 30 |
| 24. | Мп—706 | 3 | 25—30 |
| 25. | Дагест. 396 (тверд.) | 3 | 25 |
| 26. | Клейн петишо | 3 | 25 |
| 27. | Аниверзарио | 2 | 10—20 |
| 28. | Карнобатская | 2 | 10 |
| 29. | Фортуно | 1 | яровой |
| 30. | Маркиз | 4 | яровой |

в качестве исходного селекционного материала. Длина стадии яровизации определялась, как правило, в течение двух-трех лет у каждого сорта.

Яровизация проводилась по общепринятой методике, т. е. замоченные семена закладывались на яровизацию в ледник. В первый год изучения

закладка производилась через каждые 5 дней, всего на 10—50—60 дней, во второй и третий год изучения через 2 дня, всего, 9 сроков яровизации. В основу постановки опытов последних лет было взято количество дней яровизации, установленное опытом первого года изучения. Семена пшеницы, яровизированные разное число дней высевали одновременно. В качестве контроля были использованы замоченные, но не яровизированные, а также и сухие семена пшеницы.

Яровизация была проведена в двух партиях с таким расчетом, чтобы сеять в два срока: 5—10 апреля и около 20 апреля.

Во время яровизации в леднике температура была, как правило, 0° С. В 1956 году для проведения яровизации был использован и электрический холодильник, но из-за частых аварий в нем не удавалось обеспечить $t_{ру} 0 + 2^{\circ} \text{С}$.

С начала выхода в трубку и колошения через каждые 5 дней определяли количество вышедших в трубку и выколосившихся растений. Учитывая начало выхода в трубку и колошения, а также и их интенсивность, был установлен самый короткий срок яровизации, при котором раньше всего наступают фазы выхода в трубку и колошения. Этот срок яровизации служил показателем длины стадии яровизации.

В таблице № 1 приведены данные по яровизации 30 сортов пшеницы. В посевах последующих лет получены, как правило, соответствующие друг другу данные. Между данными раннего и позднего посева наблюдалась разница в несколько дней. При более позднем сроке посева обычно требовалось больше дней для полной яровизации, что, как известно, объясняется тем, что при более раннем сроке посева для дояровизации в полевых условиях температурные условия более подходящие, чем при более позднем сроке посева. По данным термографа, установленного в поле, в 1958 и 1959 гг. продолжительность времени с температурой, пригодной для дояровизации была следующая:

Таблица № 2

*Температура, благоприятствующая дояровизации.
Мартонвашар 1958—1959 гг.*

| №№ п/п. | Срок посева | Продолжительность времени (в часах) с температурой | | | |
|------------|----------------|---|-------|-----------|-------------|
| | | -1°—0° | 0°+2° | + 2° + 5° | + 5° — +10° |
| 1 | 11 IV 1958 г. | 6 | 33 | 73 | 270 |
| 2 | 20 IV 1958 г. | — | 10 | 36 | 119 |
| 3 | 7 IV 1959 г. | — | — | 60 | 348 |
| 4 | 22 IV 1959 г. | — | — | 28 | 189 |

Семена сортов Б 1201 и Лютесценс 329 были яровизированы от 0 до 62 дн., закладка (по 100 зер.) производилась через каждые два дня. В середине апреля 1959 и 1959 годов одновременно высевались все варианты. Начало выхода в трубку (и колошения) разных вариантов записывалось, и в дальнейшем через каждые 5 дней подсчитывалось количество вышедших в трубку растений. Полученные данные начала выхода в трубку и колошения, а также и их интенсивность приведены на диаграммах.

Показатели начала выхода в трубку и колошения, а также и их интенсивность, как видно из диаграмм, служат для определения длины стадии яровизации. Из диаграммы видно, что полученные данные по потребности в яровизации в днях совпадают с данными таблицы 1.

При яровизации, продолжавшейся дольше оптимального срока прохождения стадии яровизации, выход в трубку и колошение наступали позже нормального срока и снижалась их интенсивность. Это наблюдалось у различных сортов в разной мере. (Табл. 1.)

2) Заканчивание стадии яровизации растениями пшеницы в полевых условиях

Опытным материалом послужили банкутская линия Б 1201, компольтская линия Ф 481 и линия, выделенная нами из сорта Лютесценс 329.

Посев опыта, продолжавшегося в течение четырех лет, проводился, как правило, в середине октября в вазоны, которые прикапывались в открытом грунте. В каждом вазоне было оставлено по 10 растений, всего каждым сортом засевали 105 вазонов. Со времени появления всходов устанавливался термограф для измерения температуры воздуха на высоте точек роста.

Начиная с середины ноября еженедельно в теплицу вносили 15 вазонов, т. е. по 45—50 растений каждого сорта. В теплице растения выращивали в условиях круглосуточного освещения при температуре 15—20° С. Температура воздуха измерялась термографом.

В день внесения, а также через 15 и 45 дней часть растений, внесенных в теплицу, препарировали для определения состояния точки роста, и фотографировали. Тогда же измеряли удлинение стеблей, если их удлинение началось, и подсчитывали имевшиеся зачатки узлов.

При развитии остальных растений отмечались даты выхода в трубку и колошения. В период полной спелости каждый колос был убран отдельно.

Кривые графика № 1 показывают, когда закончилась стадия яровизации в осенне-зимних условиях 1957/58 г. У растений внесенных в теплицу, период (число дней) от внесения до колошения изменялся в зависимости от срока внесения. В открытом грунте стадия яровизации считалась законченной у растений того срока внесения, начиная с которого период от внесения

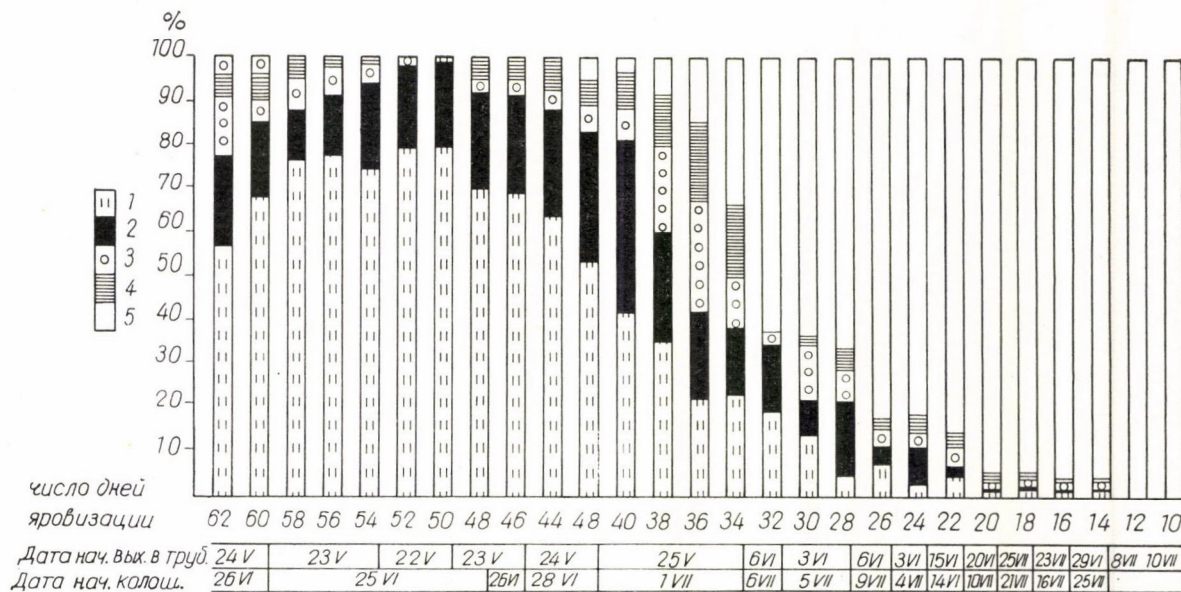


Диаграмма № 1. Интенсивность выхода в трубку растений в опыте по определению длины стадии яровизации у сорта В. 1201. 1958 г. 1. за 5 дней, 2. за 10 дней, 2. за 15 дней. 4. Растения, вышедшие в трубку за 20 дн., в процентах от общего количества растений. 5. Количество растений, не вышедших в трубку

«В» у Аутономия — «А». Опыт показал, что качество зерна у итальянских сортов было лучше на высоком агрофоне, чем на среднем.

Для выведения сортов, удовлетворяющих наши возрастающие потребности, недостаточно 3—4 года, а возможно потребуется 8—10 или еще больше лет. Пока мы не располагаем интенсивными сортами своей, отечественной селекции, а только они могут окончательно решить эту проблему. Для временного удовлетворения имеющихся потребностей интенсивных сортов в 1957 г. мы предложили испытание нескольких итальянских сортов, которое было начато в 1958 г. в отдельных государственных, учебных и опытных хозяйствах.

Применив глубокую предпосевную обработку почвы с внесением 7,6 ц/кат. х. минеральных удобрений на площади 1/3 кат. х. в нашем Институте, в размножении итальянский сорт Продутторе, который вел себя в деляночных опытах посредственно среди итальянских сортов, дал урожай 35,4 ц/кат.х. (61,5 ц/га) при влажности зерна 14%. Это значительно превышает наилучший урожай, полученный в хозяйственных условиях в нашей стране, т. е. можно считать рекордным. Интересно отметить, что на деляночных посевах в сортоиспытании Ин-та Продутторе дал урожай ниже (на 0,8 ц/кат.х.) по сравнению с урожаем, полученным в размножении.

Осенью 1959 г. было начато испытание двух новых интенсивных советских сортов — Безостая 4 и Скороспелка 3—б, которые в наших условиях имеют короткий и прочный стебель, хорошее качество зерна, зимостойкие. С мелкоделяночных опытах (в коллекционном питомнике) они колосились одновременно с Б. 1201. Условием успешного возделывания этих советских сортов является интенсивная агротехника (глубокая предпосевная обработка, высокий агрофон и повышенная норма высева), т. е. необходимо осуществить все те агротехнические мероприятия, которые требуются для получения высоких урожаев интенсивных сортов.

Из проведенных наблюдений видно, что в наших климатических условиях нет простой корреляции между длиной вегетационного периода и урожаем. Неправильно было бы согласно некоторым западно-европейским специалистам утверждать, что с удлинением вегетационного периода повышается урожай. Кстати, эти западно-европейские специалисты законно пришли к такому выводу, тк. в условиях увлажненного и умереннотеплого климата Западной Европы были созданы сорта, у которых наблюдалась такая корреляция: более длинный вегетационный период — больший урожай.

У нас в этом отношении положение другое. Нам необходимы сорта пшеницы, приспособленные к нашему неустойчивому климату, урожай которых, в среднем за много лет, будет тем выше, чем больше соответствуют их вегетационный период и ритм развития экологическим условиям места их выращивания. Выявление такой взаимосвязи вегетационного периода с урожаем, — как это видно и из наших исследований — требует многосторон-

них биологических, в первую очередь, генетических и физиологических исследований.

Упрощенная взаимосвязь вегетационного периода с урожаем живет в представлении и некоторых наших специалистов. В прошлые годы и даже теперь не один из наших специалистов придерживается того мнения, что стремление вывести сорт с более коротким периодом, чем у Б. 1201 не оправдано, т. к. будет сопровождаться снижением урожая. Опыты прошлого года с итальянскими сортами пшеницы опровергают такое представление и его несостоятельность станет еще очевиднее, если мы будем иметь интенсивные сорта своей селекции. Исходя из своих опытов и некоторых теоретических положений мы разделяем мнение Н. И. Вавилова о том, что между вегетационным периодом и урожаем в условиях степи или полустепи нет простой корреляции и в этом отношении имеются большие возможности в селекции пшеницы.

Для создания формы пшеницы, соответствующей нашим потребностям мы в своей работе использовали два способа изменения вегетационного периода:

1) путем скрещивания сортов, подобранных с помощью стадийного анализа,

2) путем изменения яровой наследственности в озимую с помощью направленного воспитания.

«Учение о стадийности подводит к новому пониманию генетики вегетационного периода» — пишет Н. И. Бавилов [1], и, далее: «исходя из него явствует, что при подборе определенных физиологических типов в качестве компонентов для скрещивания можно совершенно определенно из двух поздних форм получить ранние формы».

О результатах, полученных от скрещивания подобранных форм писать еще рано. Но мы полагаем, что можно уже сообщить о начальных результатах наших исследований по переделке яровой пшеницы в озимую — в первую очередь исходя из теоретических и методических соображений. В своих исследованиях мы опираемся на концепции мичуринской генетики, Т. Д. Лысенко [3].

4) Переделка растений яровой пшеницы в озимую

Наши исследования по переделке яровой пшеницы в озимую были начаты в 1955/56 г. Осенью 1955 г. был произведен периодический посев яровых пшениц: Компольтская остистая, Лютесценс 62, Мелянопус 69, сорта — двуручки — Маркиз и полуозимого сорта Аниверзарио. На посевах октябрьских и ноябрьских сроков у яровых сортов перезимовали только

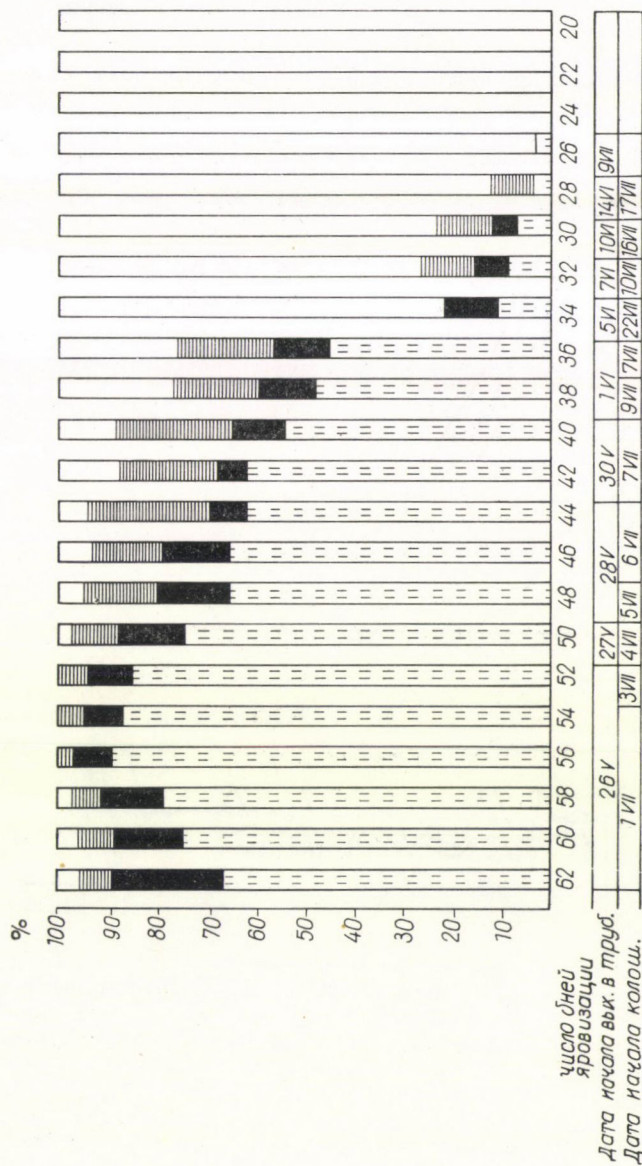


Диаграмма № 2. Интенсивность выхода в трубу растений в опыте по определению длины стадии яровизации у сорта Лютеценс 329. 1958 г. См. обозначения к диагр. № 1.

до колошения не уменьшался. У Б. 1201 и Ф. 481 это наступило 28 февраля. Кривые этих сортов с этого срока внесения стали горизонтальными. То же подтверждают и результаты препарирования точек роста.

У Б. 1201 точки роста растений от внесения 13—28 февраля, у Ф. 481—28 февраля через 2 недели после внесения находились на 3—4 этапах органогенеза. (У Б. 1201 слегка более развитые, чем у Ф. 481).

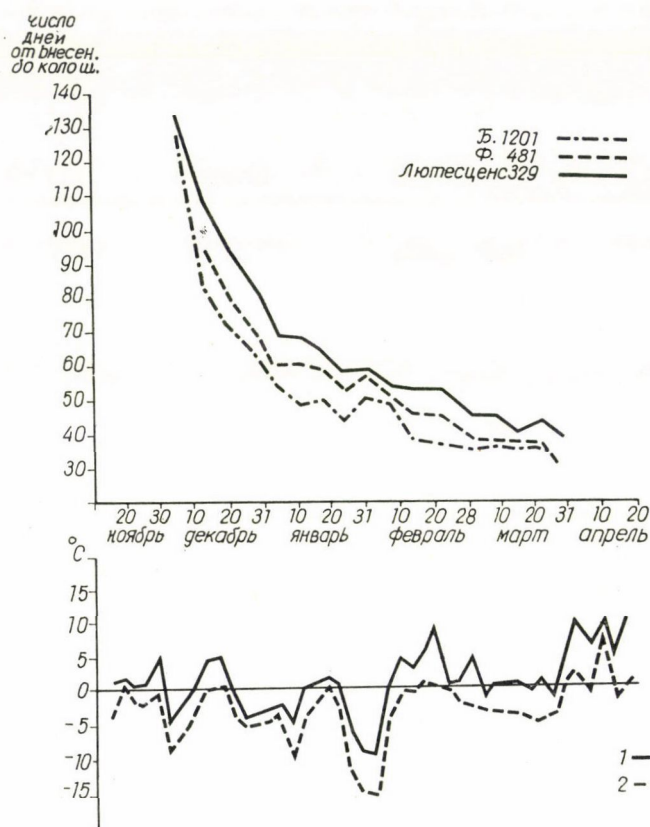


График № 1. Окончание стадии яровизации у растений пшеницы в полевых условиях. 1958 г. По горизонтали верхнего графика — число дней от внесения в теплицу до колошения. Нижний график: температура воздуха 1. средняя, 2. минимальная

Подобная же картина наблюдалась в 1955/56 г, 1956/57 г. и 1958/59 г. с той только разницей, что кривые названных сортов стали горизонтальными в 1955/56 г. 15 янв., в 1956/57 г. с 21 февр., в 1958/59 г. с 23 февраля, и точки роста растений этих же сортов соответственно через 2 недели после внесения находились на 3—4 этапах органогенеза. Таким образом, кривые этих сортов стали горизонтальными в разные годы в разные календарные

даты, и у того варианта внесения, которому от внесения до колошения потребовалось примерно 40 дней.

В 1957/58 г. у сорта Лютесценс 329, также как и в остальные три года, срок окончания стадии яровизации смогли определить только приблизительно, т. к. яровизация продолжалась до весенних потеплений. По данным этих лет видно только, что стадия яровизации этого сорта в естественных условиях заканчивается на 2—3 недели позже, чем у Б. 1201 или у Ф. 481. Кривая граф. № 1 показывает, что в 1957/58 г. стадия яровизации сорта Лютесценс 329 закончилась 14 марта. То же наблюдалось при препарировании точек роста этого сорта.

Похолодания (-5 , -10°C) во время прохождения стадии яровизации удлинняли период от внесения до колошения. Отсюда небольшие изгибы на кривой графики за 1957/58 г.

По данным четырех лет у изученных трех сортов (Б. 1201, Ф. 481 и Лютесценс 329) стадия яровизации у растений заканчивалась в открытом грунте обычно во второй половине зимы.

Таблица № 3

*Окончание стадии яровизации у растений пшеницы в полевых условиях.
Мартонвашар 1955—1959 гг.*

| №№ п/п. | Сорта | Годы | | | |
|------------|----------|---------|----------|----------|----------|
| | | 1955/56 | 1956/57 | 1957/58 | 1958/59 |
| 1 | Б. 1201 | 15 янв. | 21 февр. | 28 февр. | 23 февр. |
| 2 | Ф. 481 | 15 янв. | 21 февр. | 28 февр. | 23 февр. |
| 3 | Лют. 329 | 31 янв. | 14 марта | 14 марта | 9 марта |

Разница между годами объясняется различиями осенне-зимних температурных условий. Так осенью 1955 г. средне-суточная температура в $0 + 5^{\circ}\text{C}$ держалась в течение трех месяцев после посева. В 1956/57 г. средне-суточная температура в $0 + 5^{\circ}\text{C}$ держалась в течение двух месяцев, после чего температура продолжительное время держалась ниже 0°C . В 1957/58 и 1958/59 гг. температурные условия были еще менее благоприятными относительно прохождения стадии яровизации растений.

3) Вегетационный период и урожай

Изучая исходный селекционный материал нами были выделены весьма ценные итальянские сорта (Сан-Пасторе, Фортунато, Р—16 и т. д.). Эти сорта созревают на 5—10 дн. раньше наших стандартных сортов, поэтому реже могут поражаться ржавчиной и подвергаться засухе. Они дают при-

мерно столько же зерна, сколько соломы, что очень выгодно, т. к. из сухого вещества, производимого итальянскими сортами с единицы площади больше приходится на зерно по сравнению с нашими стандартными сортами, у которых соотношение зерна к соломе равно 1:1,5—2,0. Стебель этих сортов прочный, поэтому мало или совсем не подвергается полеганию, что облегчает их механизированную уборку и дает возможность — без опасности полегания — интенсивно их удобрять с целью повышения урожайности. Одногодичные результаты сравнительных испытаний следующие:

Таблица № 4

Сравнительное испытание сортов пшеницы.

Мартонвашар 1958/59 г. Размещение-латинский прямоугольник. Размер делянок — 28,77 м²

| №№ п/п. | Сорт | Количество всхожих семян на 1 м ² | Урожай зерна при влажности 14% | | | |
|------------|----------------|---|--|--------|---|-------|
| | | | Средний агрофон (мин. удобр. 5,35 ц/кат. х.) | | Высокий агрофон (мин. удобр. 7,6 ц/кат. х.) | |
| | | | в ц/кат.х | в ц/га | в ц/кат.х. | вц/га |
| 1 | В 1201 | 500 | 31,5 | 54,7 | 31,7 | 55,2 |
| 2 | В 1201 | 600 | 31,8 | 55,2 | 29,4 | 50,4 |
| 3 | Аутономия .. | 600 | 35,5 | 61,7 | 35,2 | 61,2 |
| 4 | Продукторе .. | 600 | 33,9 | 58,8 | 34,6 | 60,2 |
| 5 | Сан Пасторе | 600 | 36,9 | 64,0 | 40,5 | 70,0 |
| 6 | Фортуна .. | 600 | 36,9 | 64,0 | 39,9 | 69,2 |
| 7 | Р—16 | 600 | 30,2 | 52,5 | 34,9 | 60,5 |
| 8 | Овест | 600 | 32,7 | 56,9 | 30,2 | 52,5 |
| 9 | Верна | 600 | 29,2 | 50,9 | 25,6 | 44,6 |
| 10 | Фертедская 293 | 500 | 34,2 | 59,5 | 32,6 | 56,9 |
| 11 | МК—175 ... | 500 | 31,4 | 54,5 | 29,4 | 51,0 |
| 12 | Ф. 481 | 500 | 26,6 | 46,4 | 25,5 | 44,3 |
| | LSD P = 95% | | 2,6 | 4,5 | 3,5 | 6,0 |
| | P = 99% | | 3,5 | 6,0 | 4,7 | 8,1 |

Как видно из таблицы № 4 в 1958/59 г. в сортоиспытании Института в Мартонвашаре некоторые итальянские сорта (Сан-Пасторе, Фортунато) дали не полегая урожай 40 ц/кат.х. (70 ц/га) при влажности зерна 14%. В том же опыте Б. 1201 дала урожай 32 ц/кат.х. (55 ц/га) Фертедская 293 на среднем агрофоне — 34 ц/кат.х. (60 ц/га), но растения этих сортов настолько полегли, что их можно было убрать лишь серпом. В процессе селекции необходимо улучшение зимостойкости качества изучаемых итальянских сортов. В 1959 г. мукомольное качество у Сан Пасторе, Фортунато и Р—16 было

единичные растения; у двуручки и полуозимого сорта перезимовало значительное количество растений.

С октябрьских и ноябрьских сроков посева этих сортов было убрано по несколько растений, семена которых были высеяны в 1956 г. под зиму в три срока (20 X, 12 XI, и 6 XII) и весной 1957 г. в один срок (8 IV). Летом 1957 г. каждое растение было обработано отдельно и приготовлено к посеву 1957/58 г. так, чтобы половину семян каждого растения посеять осенью, а другую половину — весной. В 1957 и 1958 гг. варианты весеннего срока посева изучаемых сортов по срокам выхода в трубку и полошения внутри сорта — за исключением одного варианта — не отличались. Этим несомненно доказывается яровая наследственность яровых сортов, наследственность сорта двуручки и полуозимого сорта.

На весеннем посеве единственного варианта «Аниверзарио 313с» (соответствующий осенний посев того же происхождения «Аниверзарио 262с») из 15 растений, подсчитанных в мае м-це ни одно не вышло в трубку до конца вегетации, т. е. данный вариант оказался настоящим озимым.

Можно ли в этом случае с полной уверенностью говорить о переделке полуозимой пшеницы в настоящую озимую? Нет! Этот вариант Аниверзарио можно считать и результатом переделки и результатом отбора готовой озимой формы, т. к. в предыдущем 1956/57 г. семена каждого растения, использованные для посева того опыта, еще не делили пополам для проверки их наследственности в яровом посеве. Этот метод наших исследований по переделке яровой пшеницы в озимую и озимой пшеницы в яровую впервые был применен в 1957/58 г. Поэтому совершенно достоверно о яровой или озимой наследственности мы могли судить только относительно семян пшеницы, использованных для посева опытов 1957/58 г.

Летом 1958 г., также как и летом 1957 г., каждое растение было убрано и обработано отдельно. Отдельные варианты внутри сортов отличались между собой по некоторым признакам. На осеннем и яровом посевах яровых сортов Лютесценс 62 и Компольтская остистая, а также у полуозимого сорта Аниверзарио, продуктивная кустистость была тем сильнее, чем большее число лет высевались сорта осенью. После трехкратного весеннего посева продуктивная кустистость была наименьшей. Кроме того, зерна пшеницы полученные от осенних посевов выделялись своим высоким абсолютным весом по сравнению с зерном, полученным из яровых посевов.

Интересно было поведение сорта-двуручки Маркиз. Продуктивная кустистость у него практически не колебалась независимо оттого, были ли взяты изучаемые растения из весенних или из осенних посевов. А абсолютный вес семян этого сорта изменялся также, как и у остальных сортов.

Летом 1958 г. каждое растение было обработано отдельно и приготовлено к посеву 1958/59 г. так, чтобы половину семян каждого растения посеять осенью (18 X), а другую половину — весной (13 IV).

Вариант Аниверзарио, оказавшийся в предыдущем году настоящим озимым, вел себя и в этом году как настоящий озимый, и в весеннем посеве ни одно растение не вышло в трубку.

Несколько вариантов, которые вели себя в весеннем посеве 1957/58 г. как настоящие яровые, в 1958/59 г. частично или полностью оказались озимыми.

В качестве примера возьмем осенние и весенние посевы Лютесценс 62, см. данные табл. № 5.

В весеннем посеве 1957/58 г. все варианты вышли в трубку и колосились одновременно. Следовательно, в весеннем посеве 1958 г. влияние осенне-

Таблица 5

Поведение яровой пшеницы Лютесценс 62
Мартонвашар

| №№ п/п | Сроки подзимних посевов | | | | Количество высеянных семян | Процент прези- мовки | Число убран- ных растений | Количество растений, исполь- зованных для по- сева сле- дующего года |
|-----------|-------------------------|---------|---------|---------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|
| | 1955/56 | 1956/57 | 1957/58 | 1958/59 | | | | |
| 1 | 5—12. X | | | | 240 | 3,3 | 6 | 6 |
| 2 | 6. XII. | 20. X. | | | 30 | — | 6 | 2 |
| 3 | | 12. XI. | | | 30 | — | 14 | 1 |
| 4 | | | | | 30 | — | 18 | 2 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | 20. X. | 9. X. | | 20 | — | 8 | 2 |
| 7 | | 20. X. | 9. X. | | 20 | — | 11 | 1 |
| 8 | | 12. XI. | 9. X. | | 10 | — | 5 | 2 |
| 9 | | 6. XII. | 9. X. | | 20 | — | 6 | 1 |
| 10 | | 6. XII. | 9. X. | | 20 | — | 3 | 1 |
| 11 | | 20. X. | 9. X. | 18. X. | 100 | 68 | | |
| 12 | | 20. X. | 9. X. | 18. X. | 120 | 95 | | |
| 13 | | 20. X. | 9. X. | 18. X. | 60 | 58 | | |
| 14 | | 12. XI. | 9. X. | 18. X. | 20 | 47 | | |
| 15 | | 12. XI. | 9. X. | 18. X. | 20 | 75 | | |
| 16 | | 6. XII. | 9. X. | 18. X. | 60 | 34 | | |
| 17 | | 6. XII. | 9. X. | 18. X. | 60 | 49 | | |

860

77

18

Динамика колошения при весеннем

число и
месяц VII. 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
число
раст. 50 3 2 2 1 1 3 2 4 1 2 4 1 4 1 4 2

зимних условий 1955/56 и 1956/57 гг. еще ощутимо не отразилось, варианты вели себя яровыми.

В весеннем посеве 1958/59 г. положение существенно изменилось. Из 7 вариантов (11—17) 4 варианта (14—17) колосились одновременно с соответствующим сроком периодического посева. Вариант № 13 колосился на 4 дня позже контрольного срока периодического посева, вариант № 11 на — 10 дней. 50 растений варианта № 12 колосились в среднем на 25 дн. позже контрольных, 23 растения того же варианта не вышли в трубку и не выколосились до конца вегетации.

Предки растений варианта № 12 при весеннем посеве 1958 г. вели себя как «яровые». При весеннем посеве 1959 г. одна треть растений этого варианта

при подзимнем и весеннем посевах
1955—1959 гг.

| Сроки весенних посевов | | | Количество высеянных семян | Число растений в мае месяце | Дата выхода в трубку | Дата колошения | Число растений | | Периодический посев | | |
|------------------------|---------|---------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1956/57 | 1957/58 | 1958/59 | | | | | выко- лосив- шихся | не вы- коло- сив- шихся | дата по- се- ва | дата выхо- да в труб- ку | дата коло- ше- ния |
| | | | | | | | | | | | |
| 8. IV. | | | 30 | 24 | 22. V. | 13. VI. | все | — | | | |
| 20. X. | 14. IV. | | 20 | 8 | 30. V. | 1. VII. | все | — | | | |
| 20. X. | 14. IV. | | 20 | 18 | 31. V. | 30. VI. | все | — | | | |
| 12. XI. | 14. IV. | | 10 | 7 | 25. V. | 29. VI. | все | — | | | |
| 6. XII. | 14. IV. | | 20 | 6 | 24. V. | 29. VI. | все | — | | | |
| 6. XII. | 14. IV. | | 20 | 5 | 25. V. | 28. VI. | все | — | | | |
| 20. X. | 9. X. | 13. IV. | 100 | 89 | 25. V. | 28. VI. | 75 | — | | | |
| 20. X. | 9. X. | 13. IV. | 120 | 98 | 5. VI. | 13. VII. | 50 | 23 | | | |
| 20. X. | 9. X. | 13. IV. | 60 | 45 | 26. V. | 22. VI. | все | — | | | |
| 12. XI. | 9. X. | 13. IV. | 20 | 20 | 22. V. | 16. VI. | все | — | | | |
| 12. XI. | 9. X. | 13. IV. | 20 | 9 | 24. V. | 19. VI. | все | — | | | |
| 6. XII. | 9. X. | 13. IV. | 60 | 54 | 22. V. | 17. VI. | все | — | 1959. | | |
| 6. XII. | 9. X. | 13. IV. | 60 | 53 | 22. V. | 16. VI. | все | — | 14. IV. | 23. V. | 18. VI. |

560

посеве у варианта № 12

18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 ~

1 2 2 4 — — 2 1 — 1 23

не выколосилась до конца вегетации, а остальные колосились на 13—34 дня позже обычной Лютесценс 62, посеянной одновременно в периодическом посеве, следовательно в 1959 г. растения варианта № 12 превратились в наследственно озимую пшеницу.

Можно ли с основанием думать в этом случае о механическом засорении? По нашему мнению нет. Так как в случае механического засорения в весеннем посеве резко отличались бы озимые и яровые формы, а из растений осеннего срока посева во время зимовки выпало бы больше, чем 5% взошедших растений.

Более заманчивым кажется предположение о биологическом засорении, тем более, что разнообразие, наблюдавшееся в нашем материале, переделанном в озимую относительно вегетационного периода, похоже на расщепление, которое имеет место во втором поколении гибридов между озимой и яровой пшеницей. Предположим, что в наших опытах по переделке в сторону озимости растения яровой пшеницы опылились пыльцевыми зернами, находившимися над посевами озимой пшеницы и в их окружении. Такое биологическое засорение не могло случиться в 1957/58 г., т. к. в 1958/59 г. мы имели бы первое гибридное поколение, которое, как правило, гомогенно. Переопыление с озимой пшеницей не могло случиться и в 1955/56 г., т. к. в этом случае в 1957/58 г. мы имели бы второе гибридное поколение расщепляющееся на формы от яровых и до озимых; однако из данного опыта нам известно, что в 1957/58 г. материал был гомогенным по вегетационному периоду. Если озимые формы, полученные в 1958/59 г., произошли от переопыления с озимой пшеницей, то такое переопыление могло случиться только в 1956/57 г., и в 1958/59 г. мы имели бы второе гибридное поколение. Но, как показывает динамика колошения растений варианта № 12, при весеннем посеве не выщепилась ни одна форма, вегетационный период которой совпал бы с вегетационным периодом исходной Лютесценс 62. Растение варианта № 12, выколосившееся раньше всех, колосилось ровно на две недели позже, чем одновременный посев исходной Лютесценс 62. Следовательно, отпадает и предположение о биологическом засорении.

Часто против фактов по переделке в сторону озимости (и в сторону яровости) выдвигается замечание, что получены мол, озимые формы из яровых, но в очень небольших процентах или промилях. Как обстоит дело с этой проблемой в наших опытах?

Под зиму за четыре года всего было посеяно 860 зерен пшеницы, весной за три года — 560. Такой подзимний посев был произведен для того, чтобы через четыре года после начала опытов по переделке, получить зерен с переделанной в сторону озимости наследственностью гораздо больше, чем было использовано для посева всех этих опытов вместе взятых. В осенних посевах за три года всего получено 77 растений и из них семена 18 растений делились пополам для посева осенью и весной.

В таблице № 5 представлены только потомства посева Лютесценс 62 от 5—12 окт. 1955 г. Если к этому добавить потомства остальных октябрьских и ноябрьских посевов 1955 г. у сорта Лютесценс 62, не включенные в табл. № 5, то соотношение озимых форм, полученных в процессе переделки из яровой к исходному материалу Лютесценс 62, все еще составит несколько процентов, а не промилей.

Как предполагалось исходя из высказываний Т. Д. Лысенко [3] о роли осеннего света в процессе переделки, формы, превращенные из яровой в озимую были получены раньше всего в потомствах самого раннего первоначального подзимнего посева (5—12 X. 1955 г.). Этот срок посева в наших условиях является более ранним, чем оптимальный срок посева озимой пшеницы. Подзимние посевы второго и третьего годов переделки произведены в оптимальные сроки посева озимой пшеницы в наших условиях.

Для генетического анализа материала в процессе переделки в посевах 1958/59 г. по переделке было кастрировано по 20 колосьев каждого варианта, причем по 10 колосьев из них было опылено исходной Лютесценс 62, другие 10-озимой пшеницей, Лютесценс 329.

Таким образом, в результате исследований в течение прошедших четырех лет в Мартонвашаре удалось изменить наследственность яровой пшеницы в озимую. Переделка пшеницы в условиях нашей страны представляет собой способ для изменения длины вегетационного периода, имеющего столь большое значение в формировании урожая, и, вместе с тем, материал для положительного решения, кардинального вопроса генетики — наследования благоприобретенных свойств в процессе онтогенеза.

Выводы

1) Установлена длина стадии яровизации примерно у 100 сортов пшеницы, которые представляют интерес в качестве исходного материала для селекции пшеницы.

2) По данным четырех лет у изученных трех сортов (Б. 1201, Ф 481 и Лют. 329) стадия яровизации растений в естественных условиях заканчивается во второй половине зимы.

3) Из интенсивных итальянских сортов наилучшими в наших исследованиях зарекомендовали себя сорта Сан-Пасторе и Фортунато, созревающие на неделю раньше Б. 1201, имеющие короткую и крепкую солому и значительно превышающие по урожаю Б. 1201. Но неудовлетворительными у них оказались зимостойкость и качество зерна.

4) Исследованиями прошедших четырех лет удалось изменить наследственность яровой пшеницы в озимую.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, Н. И. (1935): Научные основы селекции пшеницы «Теоретические основы селекции растений» Сельхозгиз. Москва—Ленинград.
2. Долгушин, Д. А. (1935): «Мировая коллекция пшениц на фоне яровизации». Сельхозгиз. Москва—Ленинград.
3. Лысенко, Т. Д. (1958): Превращение незимующих яровых сортов в зимостойкие озимые. «Избранные сочинения». Сельхозгиз. Москва.

THE GROWING PERIOD OF COMMON WHEAT VARIETIES AND SOME METHODS OF ITS MODIFICATION

By

S. RAJKI

Summary

Breeding of so called intensive varieties, possessing the favourable characters of the standard Hungarian wheats (frost-hardiness, resistance to drought, quality) but, as against these, being strong- and short-strawed, i. e. resistant to lodging, of a high grain to straw ratio, early in ripening („rust-resistant”) and responding to an abundant supply of nutrients with high yields, was suggested and started in Martonvásár some years ago. We were led by the consideration that intensive varieties are needed for the increase of wheat crop yields with a considerable degree of reliability in good farms.

To realize some of the objectives of breeding (resistance to lodging, favourable grain to straw ratio) the methods of combination breeding (crossing, raising and selection) are made use of. To obtain forms with a period of growth corresponding to the ecological, particularly to the climatic conditions offered by the habitat, and with an adequate rhythm of development, reaching maturity earlier than Hungarian standard varieties, beside combination breeding conversion of wheat plants of a hereditary spring type into plants of a hereditary autumn character was also dealt with. The varied breeding stock is subject to genetic and physiological examinations.

In the last four years the *length of yarovization* (vernization) *stage* of about 100 wheat varieties has been determined in the *seed state*. On account of their various favourable characters most varieties examined seemed to be promising as breeding stocks. Yarovization test was carried out for 2 to 3 years in each variety.

The varieties were vernalized according to the method of Dolgushin in an ice-pit at intervals of 5 days for 10 to 50 to 60 days, and grains treated for different periods were seeded at the same time. As a control moistened but not yarovized and dry grains were used.

On the strength of the beginning or intensity of shooting and earing the shortest yarovization period was determined at which earliest shooting or earing of the varieties takes place, since this is the yarovization period indicating the length of the yarovization stage in the variety tested.

When a longer yarovization is applied than required by the variety, shooting or earing is delayed and intensity diminished. The growth-inhibiting effect of over-yarovization appeared in each variety to a more or less limited extent depending upon the variety.

The *completion of the yarovization stage* in three wheat varieties was examined in the *plant state* for four years. Seeding was done generally each year in mid-October in pots. From the middle of November once a week 45 to 50 plants of each variety were placed in a glasshouse where the plants lived under permanent light and at a temperature of 15 to 20° C. In the glasshouse the growing points of the plants were examined several times to determine the developmental condition. Dates of shooting and earing were noted. It was found that the outdoor yarovization stage of the plants came to an end until the earliest date of carrying the plants into the glasshouse, when — at outdoor temperature conditions of about freezing point — the number of days between taking in and earing ceases to diminish.

On the strength of four year's data it may be stated that the end of the yarovization stage in plant state for the three varieties of wheat examined (*B 1201*, *F 481* and *Lutescens 329*) falls rather in the second half of the winter. Yarovization stage of *B 1201* and *F 481* in plant condition is completed generally in the middle or second half of February, while with the variety *Lutescens 329* two weeks later.

When studying the initial breeding stock very valuable varieties were found among the *Italian wheats*. These are reaching maturity at an early date, about 5 to 10 days earlier than Hungarian standard varieties, thus avoiding more frequently damages by rust and drought than do the latter. They are yielding as a rule an equal amount of grains and straw. This is considered as advantageous, since from dry matter produced on the unit area a larger proportion is obtained in the grain as against the varieties grown hitherto where the yield of straw is generally about one and a half- or twofold of the grain yield. As a consequence of the considerable strength of straw these varieties are hardly subject to lodging or not at all. This facilitates mechanized harvesting and permits to intensify manuring in the interest of higher crop yields. In the comparative small-plot trials conducted in Martonvásár in 1958/59 some Italian varieties (*San Pastore*, *Fortunato*) responded to manuring with a 7 t/ha grain yield of 14% moisture content, without lodging. In the same trial *B 1201* yielded a grain crop (containing 14% moisture) of about 5.5 t/ha, while *Fertődi 293* after a medium-sized manuring somewhat more than 6 t/ha, but lodging in both varieties went so far that they had to be harvested with the sickle. Hardiness and flour quality of the Italian varieties needs further improvement by breeding. As a rule, from the heavily manured plots grain of better quality was obtained than from plots that received medium amounts of fertilizer.

Results of the investigations obtained as yet clearly show that under the climatic conditions of Hungary the correlation between *growing period and crop yield* is by no means a simple one. It is not possible to simply assume the viewpoint of some specialists of Western Europe according to which the longer period of growth as a rule goes with a higher yield. Such inference may have valid reasons in Western Europe where the wet and moderately warm climate promotes the increase of yield and the correlation between longer period of growth and higher yield actually exists. In Hungary, however, the position is different. Under the rather changeable climate of this country wheat varieties with a developmental rhythm are needed that is adaptable to these conditions; the crop yield of such varieties will be in the mean of many years the higher, the more their growing period and their developmental rhythm agrees with the ecological conditions of the site.

Two methods of *modifying the growing period* were examined:

1. To breed a wheat — by crossing varieties selected on the strength of analyses of developmental stages — the growing period of which is suited to our purposes.

2. To obtain a variety of the growing period desired, by converting wheat plants of hereditary spring type into plants of hereditary autumn type by means of controlled raising.

It would be too early yet to make an account of results obtained by the method of crossing based upon analysis of developmental stages. As to the first results of investigations concerning the conversion of spring character into autumn type, a brief account follows. This seems to be justified by the theoretical-systematical interest attached to these investigations.

From the 3 spring varieties included in the periodical seeding test of the year 1955/56 — *Lutescens 62*, *Kompolti szálkás* (bearded) and *Melanopus 69* — some plants from the October and November seeding survived through the winter. The seeds obtained from these plants as well as from several plants of the dual-purpose variety *Marquis* and the semi-autumnal variety *Aniversario* sown in the periodical seeding test in October–November were sown in 1956/57 at three autumn and one spring seeding dates.

In the summer 1957 each plant was dealt with individually and the seeds of each plant prepared for 1957/58 seeding, in order to sow one half of them in autumn and the other in the spring. In the spring-seeded variants of the several varieties in 1958 — with the unique exception of one *Aniversario* variant — there were no substantial differences as to shooting and earing; this proves beyond doubt the hereditary spring character of the summer varieties used and the non-true autumn type of the dual-purpose and semi-autumnal varieties.

The seeds obtained from the plants dealt with individually in summer 1958 were prepared — similarly as in the previous year — for 1958/59 seeding, in order to be able to sow half of the seed yield of each plant in autumn and half in the spring. From the variants that in the 1957/58 seeding still behaved as summer type, some offsprings in 1958/59 displayed partly or totally the character of the winter type as shown e. g. by the dynamics of earing in the spring seeding of variant No. 12. Each plant of this variant either was earing 13 to 34 days later than the periodical seeding of the common *Lutescens 62* variety sown at the same time or, as nearly one third of the plants, did not produce ears until the end of the growing period.

Otherwise, as it could be expected by the reason of the statement made by T. D. Lysenko concerning the function of autumn light in the „autumnalization” process, in these experiments for the first time forms converted into the autumn type were obtained without any doubt in the progeny of the earliest seeding (5–12 X. 1955). This seeding date may be regarded as somewhat earlier than optimal (15. Oct.) under the conditions of Hungary. In the second and third years wheat was sown in the autumn at the optimal date.

Thus in the investigations of these last four years we succeeded in Martonvásár to convert wheat of a hereditary spring type into wheat of a hereditary autumn type. These experiments offer a suitable method under the conditions of Hungary to modify the growing period which is so essential in the formation of the crop, at the same time supplying a material on the strength of which a fundamental question of genetics, the heredity of characters acquired in the course of ontogenesis can be brought to a positive issue.

PÉRIODE DE VÉGÉTATION DES VARIÉTÉS COMMUNES DE BLÉ ET QUELQUES MOYENS DE LA MODIFIER

Par

S. RAJKI

Résumé

Il y a quelques années nous avons proposé et entamé à Martonvásár la production de variétés dites „intenses” qui allient propriétés favorables (résistance aux froids et à l'aridité, haute qualité) de nos variétés de blé standard, aux tiges stables et courtes (résistance à la verse), à une proportion grainpaille favorable, à la précocité (résistance à la rouille) et qui répondent à l'abondance des substances nutritives reçues par d'abondantes récoltes. C'est que sans variétés intensives la production de froment de nos exploitations agricoles ne peut pas être augmentée avec la certitude désirable.

Afin d'atteindre certains objectifs (résistance à la verse, proportion grain-paille favorable), nous employons les méthodes d'amélioration combinées (hybridation, culture et sélectionnement). En vue d'obtenir des formes de blés d'une période de végétation, d'un rythme de développement correspondant aux conditions écologiques — notamment climatiques — assurées par les biotopes, et qui soient plus précoces que les variétés standard hongroises, en outre de la sélection combinée nous nous occupons aussi de la transformation des plantes de blé de type héréditairement printanier en plantes du type héréditairement automnal. Les matériaux de culture de grande diversité sont soumis à des examens génétiques et physiologiques.

Dans les dernières quatre années nous avons déterminé la durée du stade de vernalisation à l'état de semence, d'à peu près 100 variétés de blé. Vu leurs diverses propriétés favorables, la plupart des variétés étudiées se sont montrées aptes à constituer une matière de base pour la sélection. L'examen de vernalisation de chacune des variétés a duré 2 à 3 ans.

Les variétés furent jarovisées d'après la méthode de Dolgouchine, pendant 10—50—60 jours, tous les cinq jours dans la glacière. Les grains de blé jarovisés pendant des périodes de temps différentes furent ensemencées en même temps. Des grains de blé non jarovisés, mouillés ainsi que des grains de blé secs furent employés comme témoins.

En se basant sur le commencement et sur l'intensité de la pousse des tiges et de l'épiaison, nous avons déterminé la période de jarovisation de la plus courte durée, avec laquelle les variétés donnent le plus vite des tiges, respectivement montent en épi. Cette période de jarovisation marque la durée du stade de la jarovisation de la variété en question.

Une durée dépassant les exigences de la jarovisation, retarde la pousse des tiges, et l'épiaison et en outre diminue leur intensité. L'effet retardateur de la surjarovisation sur le développement s'est présenté chez chaque variété, dans une mesure plus ou moins prononcée.

Nous avons examiné quatre années de suite l'accomplissement du stade de jarovisation chez 3 variétés de blé à l'état de plante. L'ensemencement expérimental eut lieu dans des pots, en général chaque année à la mi-octobre. A partir de la mi-novembre nous avons transporté une fois par semaine 45 à 50 plantes par variété dans la serre, où les plantes étaient soumises à une illumination constante et à des conditions de température de 15 à 20° C. Chez les plantes mises en serre, nous avons à plusieurs reprises effectué la préparation du point de végétation afin de déterminer leur état de développement et enregistré la date de la pousse des tiges et de l'épiaison. En plein air le stade de jarovisation des plantes s'était terminé à la date de mise en serre la plus précoce à partir de laquelle — sous des conditions de température voisine du point de congélation — le nombre des jours entre la mise en serre et l'épiaison cesse de diminuer.

A la base des données de 4 années portant sur le stade de jarovisation à l'état de plante des trois variétés de blé étudiées (B 1201, F 481, et Lutescens 329) on peut constater que

celui-ci se termine plutôt dans la seconde moitié de l'hiver. Le stade de jarovisation à l'état de plante des variétés B 1201 et F 481 se termine généralement au milieu et dans la seconde moitié de février, tandis que celui de la variété *Lutescens* deux semaines plus tard.

Au cours de l'étude de la matière de base pour l'amélioration, nous avons rencontré des variétés de haute valeur parmi les variétés italiennes. Ces variétés sont précoces, elles mûrissent 5 à 10 jours plus tôt que les variétés standard hongroises évitant ainsi le plus souvent les dommages causés par la rouille et la sécheresse. Elles donnent d'ordinaire autant de grains que de paille, ce qui est favorable, parce que de la matière sèche produite sur une unité de surface le grain qui est plus précieux que la paille représente une plus grande partie comparée avec les variétés cultivées à présent, dont la récolte de pailles, élève généralement à une fois et demie et même au double de la récolte de grain. Les tiges de ces variétés sont fortes, ainsi elles ne versent que peu ou point du tout, ce qui facilite leur moissonnage mécanique, et permet la fumure plus intense dans l'intérêt de la récolte. En 1958/59 dans les essais comparatifs effectués à Martonvásár quelques variétés italiennes (*San Pastore*, *Fortunato*) ont donné une récolte de grains de 40 q/arpent cad. (7 t/ha) d'une teneur en humidité de 14%, sans verser. Dans un essai identique B 1201 a donné un peu moins de 32 q/arpent cad. (5,5 t/h) et *Fertődi* 293, avec une fumure moyenne une récolte de grains d'une teneur en humidité de 14% d'un peu plus de 34 q/arpent cad. (6 t/ha), toutefois les deux variétés ont tellement versé, qu'elles n'ont pu être coupées qu'à la faucille.

Au cours du sélectionnement il sera nécessaire d'améliorer les variétés italiennes en ce qui concerne leur résistance aux froids et la qualité de leur farine. En général la qualité produite par les variétés était meilleure dans les essais fertilisés par une forte dose d'engrais chimique que dans les essais fertilisés médiocrement.

Des résultats des recherches effectuées par nous jusque'ici il ressort que, sous les conditions climatiques de la Hongrie, la corrélation entre la période de végétation et la récolte n'est pas une corrélation simple. On ne peut pas se ranger au point de vue de certains spécialistes ouest-européens, selon lesquels une période de végétation prolongée entraîne généralement une récolte plus importante. D'ailleurs les spécialistes ouest-européens sont arrivés en toute logique à cette conclusion car sous le climat humide et modérément chaud de l'Europe occidentale qui favorise l'accroissement des blés, la corrélation: période de végétation prolongée — récolte plus élevée, existe effectivement. En Hongrie, la situation est différente: nous avons besoin de variétés de blé dont le rythme de développement s'adapte d'une manière plus souple au climat assez capricieux du pays, variétés — qui en considérant la moyenne d'un grand nombre d'années — donneront des récoltes d'autant plus importantes que leur période de végétation et le rythme de leur développement seront en rapport avec les conditions écologiques de leurs biotopes.

Nous avons étudié deux modes propres à modifier la période de végétation:

1. La production de blés d'une période de végétation répondant à nos exigences, par le croisement de variétés sélectionnées à la base d'analyse à différents stades.
2. La production, au moyen d'une culture dirigée de blés ayant la période de végétation que nous nous sommes fixée, ce que nous atteignons en transformant des plantes d'un type héréditairement printanier en plantes d'un type héréditairement automnal.

Il serait encore prématuré de rendre compte des résultats obtenus par la méthode d'hybridation, fondée sur l'analyse des stades. Cependant nous faisons connaître dès maintenant — surtout en vue de leur intérêt théorique et méthodologique — les résultats initiaux de nos recherches sur l'«automnisation».

Nous avons ensemencé la récolte de quelques plantes qui avaient passé l'hiver dans les emblavures d'octobre et de novembre, des trois variétés de printemps — *Lutescens* 62, *Kompolti szálkás* (barbue) et *Melanopus* 69 — figurant dans les semis échelonnés de l'année 1956/57, ainsi que la récolte de quelques plantes des semis échelonnés d'octobre et de novembre des variétés *Marquis* (à double emploi) et *Aniversario* (demiautomnal) en 1956/57 dans trois semailles d'automne et une semaille de printemps.

L'été 1957, nous avons traité chaque plante individuellement et préparé la récolte de chaque plante pour les semis de 1957/58 de manière que la moitié de la récolte puisse être ensemencée en automne et l'autre moitié au printemps. En 1958, à l'exception d'une variante *Aniversario*, aucune différence notable ne s'est montrée quant à la pousse des tiges et à l'épiaison parmi les variantes des variétés ensemencées au printemps, ce qui confirme sans nul doute le caractère héréditaire printanier des variétés de printemps employées par nous, ainsi que le caractère automnal non-véritable des variétés à double emploi et mi-automnales.

Nous avons préparé, tout comme l'année précédente, la récolte des plantes traitées individuellement pendant l'été 1958 pour les semis de 1958/59 de manière que la moitié de la récolte de chaque plante préparée pour chaque semaille puisse être ensemencée en automne et l'autre moitié au printemps. Quelques descendants des variations, qui, dans les semailles de

l'année 1957/58 s'étaient encore comportées comme des types printaniers, avaient, en 1958/59 partiellement ou entièrement présenté les propriétés des types d'automne. Ceci est confirmé p. ex. par la dynamique de l'épiaison dans les semis de printemps de la variation 12. Les plantes de cette variation ont bien monté en épi 13 à 14 jours plus tard que les semis échelonnés de la variété commune *Lutescens* 62 ensemencée en même temps, ou bien — pour, près d'un tiers des plantes — elles n'ont pas monté en épi jusqu'à la fin de la période de végétation.

Par ailleurs, comme le laissaient prévoir les constatations de T. D. Lyssenko relatives au rôle de la lumière d'automne dans le processus d'automnisation, c'est chez la descendance des semailles les plus précoces (5—12 oct. 1955), que nous avons obtenu pour la première fois dans nos essais d'automnisation des formes sans nul doute automnisées. Ces semailles correspondent sous les conditions de la Hongrie à des semailles un peu plus hâtives que l'optimum — 15. oct. Les semailles d'automne de la deuxième et troisième année ont en lieu à l'époque optimale.

Au cours des 4 dernières années on a donc réussi à transformer à Martonvásár du blé d'un type printanier héréditaire. Nos essais d'automnisation dans les conditions de la Hongrie ont fourni une méthode pour modifier la période de végétation, facteur de première importance dans la formation de la récolte, en même temps que de la matière permettant de résoudre au sens positif le problème cardinal de la génétique, celui de la transmission héréditaire des propriétés acquises au cours de l'ontogenèse.

ANGABEN ÜBER VERSUCHE ZUR KÜNSTLICHEN ÜBERTRAGUNG DER „SCHMALBLÄTTRIGKEIT“ DER GELBEN LUPINE (*LUPINUS LUTEUS* L.)

Von

J. SVÁB

(Eingegangen am 24. Mai 1960)

Im Jahre 1948 wurde in Südwest-Ungarn (Komitat Somogy, Gemeinde Lábod) in Elitsaatgutvermehrungs-Beständen der gelben Lupine erstmalig eine neue Krankheit beobachtet, die in der Erscheinung gewisse Ähnlichkeit mit dem Mosaikvirus zeigte und schließlich die volle Samenernte des Bestandes vernichtete. Diese Krankheit wurde erstmalig von NÉMETH [16] unter der Benennung »mit Schmalblättrigkeit verbundene Sterilität« beschrieben. Einige Jahre nach dem ersten Auftreten nahm die Krankheit derartige Dimensionen an, daß sie den nach der zwangsläufigen Unterbrechung der Kriegsjahre wieder einsetzenden Süßlupinen-Samenbau weitgehendst gefährdete.

Eine eingehende Beschreibung dieser Lupinenkrankheit, die bis 1956 erzielten Ergebnisse der auf ihre Bekämpfung gerichteten Forschungsarbeiten, die in Betracht kommenden praktischen Schutzmaßnahmen, sowie die Übersicht der einschlägigen Literatur wurden von NÉMETH [17] in einer ausführlichen Arbeit zusammengefaßt. Weitere Angaben über die Schmalblättrigkeit und über diesbezügliche histologische Untersuchungen sind in der Arbeit von KREYBIG [12] zu finden.

Vor einigen Jahren schien die Schmalblättrigkeit der Lupine ein nur in bezug auf Ungarn bestehendes Problem zu bedeuten. In der ausländischen Fachliteratur lagen keinerlei Angaben über eine, dem Mosaikvirus ähnliche Symptome zeigende, epidemisch auftretende Krankheit von *L. luteus* vor. Diese Feststellung wurde auch von dem polnischen Lupinenzüchter BARBACZY, bzw. den deutschen Lupinenzüchtern TROLL und ZIMMERMANN anlässlich ihrer Studienreise in Ungarn bestätigt. In der, in 1952 veröffentlichten Arbeit TROLLS [22] über die Viruskrankheiten der Lupinen wird das Mosaikvirus noch als eine in Deutschland vereinzelt, meistens nur in der Nachbarschaft von Hausgärten auftretende Krankheit der gelben Lupine erwähnt. In 1956—57 berichtet aber HACKBARTH [4] schon über massenhaftes Auftreten dieser Krankheit in der Zuchtstation Scharnhorst. SCHAGEN [19] beschreibt in 1959 ähnlich hochgradige Schadenanstellungen in Spätsaaten des praktischen Lupinenanbaues, wie sie in Ungarn vorkommen. In den Niederlanden widmet LAMBERTS [13] dem Lupinen-Mosaikvirus ernsthafte Beachtung.

Es scheint, daß diese — in ihren Symptomen dem Mosaikvirus ähnliche — Lupinenkrankheit nicht nur in Europa in Verbreitung begriffen ist. CORBETT [1] berichtet über namhafte Schäden in den südlichen Staaten der USA, in Florida, Alabama und Georgia. Nach KLESSNER [8] ist eine, dem Mosaikvirus ähnliche Krankheit auch in den — recht bedeutsamen — Gelblupinenbeständen Südafrikas im Vordringen. Aus Australien wird neuestens von HARVEY [5, 6], aus Neuseeland von VAN STEVENINCK [21] die Bedeutung der mosaikvirusartigen, »sore-shin« genannten Lupinenkrankheit geschildert.

HACKBARTH [4] wirft die Frage auf, ob wohl diese in verschiedenen Ländern beobachtete, im Krankheitsbild dem Lupinen-Mosaikvirus ähnliche neue Krankheit einem gemeinsamen Krankheitserreger zugeschrieben werden kann? Künstliche Infektionsversuche von QUANTZ [18], CHAMBERLAIN [2] und HARVEY [5, 6] haben erwiesen, daß die zur Prüfung stehende Krankheit in jedem Falle mit dem Bohnenmosaikvirus 2 identisch war. Die Feststellungen der beiden letzteren Verfasser beziehen sich auf *L. angustifolius*, welche Lupinenart in Europa von Bohnenmosaikvirus nicht befallen wird. Von LAMBERTS und HACKBARTH [13, 4] wird daher angenommen, daß die Krankheit durch zwei verschiedene, jedoch einander nahestehende Virusrassen verursacht wird.

Die in der gelben Lupine auftretende, der in Ungarn bekannten Erscheinungsform ähnliche Krankheit wird von CORBETT [1] *Lupinusvirus* 1. benannt. Laut Ergebnissen seiner Nachweisprüfungen wird auch die von CHAMBERLAIN und NEIL [2, 14] unter dem Namen »sore-shin« beschriebene Mosaikkkrankheit von dem gleichen Erreger verursacht. Von diesem Verfasser wurde auch ein weiteres Virus identifiziert, das bei *L. albus* und *L. luteus* die gleichen Symptome herbeiführt, in *L. angustifolius* dagegen mit einem anderen Krankheitsbild auftritt.

Auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse glaubt HACKBARTH [4] mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, daß das europäische *Lupinus*-Mosaikvirus, das amerikanische »*Lupinusvirus* 1«, das neuseeländische und australische »sore-shin«-Virus mit dem Bohnenmosaikvirus 2 identisch sind.

Demgegenüber schreiben NÉMETH [16, 17] und SCHAGEN [19] das epidemische Auftreten der Schmalblättrigkeit erstrangig physiologischen Ursachen zu.

Die ständige Verbreitung dieser Krankheit — oder vielleicht mehrerer Krankheiten — und die zunehmende Beachtung, die dieser Frage in der ganzen Welt gewidmet wird, verleihen wohl allen Angaben, die zur Klärung der Krankheitsursachen beitragen können, eine gewisse Bedeutung, selbst wenn die Untersuchungen nur negative Ergebnisse brachten [20]. Jeder Beitrag kann vielleicht zum Identitätsnachweis oder zur Unterscheidung der ungarischen Befallsform gegenüber den in verschiedenen Weltteilen auftretenden Krankheitserscheinungen genutzt werden, oder Hinweise für die weiteren Untersuchungsrichtungen bieten.

Künstliche Infektionsversuche

In den Beständen sowohl der bitterstoffarmen Süßlupine als auch der bitteren gelben Lupine sind — vom 5blättrigen Entwicklungsstadium an —

Tabelle 1

Prozentuales Auftreten der Frühen Schmalblättrigkeit

| Jahr | Saatzeit | Sorte | Zahl der Prüfpflanzen | Prozent der schmalblättrigen Pflanzen |
|-------|----------|---|-----------------------|---------------------------------------|
| 1955. | 25. 3. | I. Gyulatanyai gelbe (Standardsorte) | 856 | 3,6 |
| | | Gyulatanyai 784 | 450 | 0,9 |
| | | Gyulatanyai 911 | 746 | 7,1 |
| | | Bialim Ziarne | 259 | — |
| | | Bielansky Pastewny | 838 | 3,8 |
| | | Weiko III | 648 | — |
| | | Elite-Vermehrung von 911, auf Sandhügel | 600 | 7,5 |
| | | Elite-Vermehrung von 911, auf Leimboden | 400 | 7,7 |
| | | Elite-Vermehrung von 911, auf Sand | 400 | 7,2 |
| | | in Vertiefungen | 500 | 8,0 |
| 1956. | 30. 3. | Gyulatanyai gelbe (Standardsorte) | 2254 | 1,6 |
| | | Gyulatanyai 784 | 2577 | 0,9 |
| | | Gyulatanyai 911 | 2040 | 0,7 |
| | | Bialim Ziarne | 2139 | 0,5 |
| | | Bielansky Pastewny | 2811 | 1,6 |
| | | Gyulatanyai Stoppel-Lupine | 2523 | 0,7 |
| | | Weiko III. | 2301 | 1,2 |
| | 4. 4. | Gyulatanyai 911 | 2486 | 2,8 |
| | | Gyulatanyai 911 | 2449 | 2,5 |
| | 5. 4. | Gyulatanyai 869 | 2411 | 11,1 |
| | | Gyulatanyai 869 | 3993 | 4,7 |
| | | Handelssaatgut | 2309 | 1,4 |
| | 17. 4. | Gyulatanyai gelbe | 2411 | 1,4 |
| | | Gyulatanyai 784 | 4317 | 0,6 |
| | | Gyulatanyai 911 | 2311 | 0,3 |
| | | Bialim Ziarne | 3406 | 0,4 |
| | | Bielansky Pastewny | 3409 | 1,1 |
| | | Gyulatanyai Stoppel-Lupine | 3848 | 0,6 |
| | | Weiko III. | 3319 | 1,1 |
| | | Elite-Vermehrung auf Sandhügel | 2415 | 1,2 |

alljährlich Einzelpflanzen mit den charakteristischen, mosaikvirusähnlichen Symptomen vorzufinden. Einige Angaben über die prozentuale Häufigkeit des Vorkommens solcher kranken Pflanzen sind in Tab. 1 angeführt.

Da sich dieser alljährliche frühe Befall ansonsten von der in den Monaten Juni-Juli auftretenden, den Pflanzenbestand zu 90—100% befallenden epidemischen Krankheit nicht unterscheiden läßt, wurde von NÉMETH für die erstere die Bezeichnung »Frühe Schmalblättrigkeit«, für die letztere »Ungarische Schmalblättrigkeit« vorgeschlagen.

Die hier erörterten künstlichen Infektionsversuche wurden in der Absicht angelegt, um über die Übertragbarkeit und die Möglichkeit der Identifizierung dieser beiden Erscheinungsformen einige Anhaltspunkte zu gewinnen.

Laut Angaben der Handbücher von QUANTZ [18], sowie KÖHLER und KLINKOWSKI [11] seien die Viruskrankheiten der Lupine auch auf mechanischem Wege (Einreibung) übertragbar. Als Testpflanzen werden von diesen Verfassern *L. luteus*, *L. albus*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Vicia faba*, *Lathyrus odoratus* und *Trifolium pratense* angegeben. Während jedoch im Zusammenhang mit der künstlichen Übertragung des Bräunevirus auf die Arbeiten von KÖHLER [9, 10] und HEINZE [7] verwiesen wird, liegen in der angegebenen Fachliteratur über ähnliche Versuche mit dem Lupinen-Mosaikvirus keine Originalangaben vor.

In der Zuchtstation Gyulatanya wurde in den Jahren 1950—54 unter der Anleitung von B. KOCH an Tausenden von Einzelpflanzen die künstliche Übertragung der Schmalblättrigkeit versucht. Einreibungen mit dem Preßsaft kranker Pflanzen führten zu keinem Erfolg. Im Forschungsinstitut für Pflanzenschutz, von DR. J. SZIRMAI durchgeführte ähnliche Übertragungsversuche blieben ebenfalls erfolglos.

Die in der vorliegenden Arbeit erörterten Versuche sollten über die Ursache der Widersprüche zwischen den Literaturangaben und den bisherigen ungarischen Versuchsergebnissen einige Auskunft geben. Die zweijährigen Versuche zur Übertragung beider Formen der Schmalblättrigkeit wurden auf Grund nachstehender Erwägungen angelegt.

Bei der zu Beginn der Vegetationszeit auftretenden (wahrscheinlich als Mosaikvirus anzusprechenden) »Frühen Schmalblättrigkeit« sollten vor allem geeignete Methodik und Testpflanze zur künstlichen Infektion bestimmt werden. Nach Auftreten der »Ungarischen Schmalblättrigkeit« sollte dann die Identifizierung der beiden Krankheiten nach vorbestimmten Richtlinien versucht werden. Dieser Arbeitsgang bzw. die Auswahl geeigneter Testpflanzen erwies sich deshalb notwendig, weil zum Zeitpunkt des massenhaften Befalls durch die Ungarische Schmalblättrigkeit infektionsfreie Pflanzen in *L. luteus* kaum mehr vorzufinden sind.

In 1955 wurde — unter Beachtung der von DR. J. SZIRMAI erhaltenen Anleitungen — schon in den ersten Tagen des Monats Juni mit den Infektions-

versuchen begonnen. Blätter kranker Pflanzen wurden mit Quarzsand verrieben und aus dem erhaltenen Reibepreßsaft Lösungen unterschiedlicher Konzentration in Verdünnungen von 1 bis 100 in zehner Stufen hergestellt. Das Einreiben des Infektionsstoffes erfolgte mit rauhen Glasstäbchen, mit dem Skalpell, sowie mit Glaspapier. Die künstliche Infektion wurde an anscheinend gesunden, gut entwickelten gelben und weißen Lupinen-, sowie an Bohnenpflanzen und an der gemeinen Melde versucht.

Von den literarischen Angaben abweichend wurde die Übertragung der Schmalblättrigkeit deshalb auch an der Melde versucht, weil gleichzeitig mit dem Krankheitsauftritt in Lupinenbeständen in der Regel auch dieses Unkraut virusähnliche Krankheitserscheinungen, mosaikartige Fleckung der Blätter und Mißbildungen zeigte.

Die Infektion wurde an den Ober- und Unterseiten der Blätter, sowie an Stengeln junger Pflanzen vorgenommen. Der Infektionsversuch umfaßte 150 Kombinationen, mit 50 Pflanzen je Kombination, insgesamt 7500 Pflanzen. Gelegentlich der künstlichen Infektion wurden in der Nähe der behandelten Pflanzen je 100 gesunde Pflanzen als Kontrolle bezeichnet.

In 1955 trat der natürliche Befall der Lupinen durch die epidemische Ungarische Schmalblättrigkeit am 4—5. Juli auf, d. h. mehr als vier Wochen nach den künstlichen Infektionen. In der Zwischenzeit nahmen wir zweimal, u. zw. am 14—15. bzw. 28—29. Tage der Infektionen Abzählungen der Pflanzen vor, an denen sich Krankheitssymptome zeigten. Sowohl in der Kontrolle wie auch in den künstlich infizierten Lupinenbeständen schwankte die Zahl der kranken Pflanzen zwischen 4 und 7%. Auch bei den weiteren, in die künstliche Infektion einbezogenen vier Pflanzenarten zeigten sich keine Unterschiede im Vergleich zur Kontrolle, so daß der Versuch mit vollkommen negativem Ergebnis endete.

Da die in 1955 geführten Versuche zur künstlichen Übertragung der Krankheit — trotz genügender Informationsbreite des Materials — zu keinem Erfolg führten, schien es angebracht, die Klärung der gestellten Frage mit neuer Methodik anzustreben. Auf diesbezügliches Ansuchen hat Dr. H. J. TROLL — der sich in seinen obenangeführten Arbeiten eingehend mit den Lupinusviren befaßte — die im Müncheberger Institut zur künstlichen Übertragung des Lupinen-Mosaikvirus angewandte und dort bewährte Infektionstechnik bereitwilligst mit der nötigen Ausführlichkeit beschrieben. Bei dieser Technik wird die Blattepidermis der zu infizierenden Pflanze mit O-Glaspapier leicht verletzt, sodann ein ähnlich behandeltes Blatt einer kranken Pflanze aufgelegt und angepreßt. Der behandelte Pflanzenteil wird 24 Stunden lang unter einem Cellophanpapierbeutel isoliert, alsdann der letztere entfernt.

Mit dieser Methodik haben wir in 1956 in der Zuchtstation Gyulatanya in der Zeitspanne zwischen 31. 5. und 8. 6. täglich, insgesamt 2000 Pflanzen künstlich infiziert. Gegenstand dieser künstlichen Infektionen waren *L. luteus*,

L. albus, *Pisum sativum*, *Vicia sativa* und *Phaseolus vulgaris*. Der natürliche Befall durch die Ungarische Schmalblättrigkeit trat in diesem Jahre in den ersten Tagen des Monates Juli, also etwa 5 Wochen nach den Infektionen auf, ohne daß bis dahin an den behandelten Pflanzen Krankheitsanzeichen erschienen wären. Die Erbsen- und Wickenversuchsbestände blieben während der vollen Vegetationszeit symptomfrei, demgegenüber zeigten sämtliche Bohnenpflanzen, sowohl die künstlich infizierten Pflanzen als auch die Kontrollen, ausnahmslos das mosaikvirusähnliche Krankheitsbild. Ein Erfolg der künstlichen Infektion konnte demnach auch in diesem Falle nicht nachgewiesen werden.

Parallel mit den mechanischen Infektionsversuchen wurde auch ein Versuch zur Übertragung durch Blattläuse geführt und dabei eine in den Lupinenfeldern von Gyulatanya regelmäßig auftretende Blattlausart verwendet, die jedoch nicht genau bestimmt werden konnte. In 1955 wurden Blattläuse von den von Früher Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen eingesammelt, auf gesunde Pflanzen übertragen und dann nach einigen Tagen die überlebenden Läuse mit einem entsprechendem Insektizid vernichtet. Bedauerlicherweise konnte dieser Versuch erst Mitte Juni durchgeführt werden, da schon ein massenhafter Blattlausbesatz erforderlich ist, um auch auf der relativ wenigen Zahl von Früher Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen Blattläuse finden zu können. Nach Verlauf von zwei Wochen waren an den behandelten Pflanzen noch keinerlei Krankheitssymptome zu beobachten. Später bot sich aber für diesbezügliche Beobachtungen keine Möglichkeit mehr, da in dem gesamten Bestand — sowohl der behandelten, wie auch der Kontrollpflanzen — die Ungarische Schmalblättrigkeit auftrat. Bei der Anlage der Blattlaus-Infektionsversuche des nächsten Jahres (1956) wurde bereits den gemachten Erfahrungen Rechnung getragen. Da die Blattläuse selbst bei behutsamer Überführung in sehr hohem Prozentsatz eingegangen sind, kam in diesem Jahre eine andere Technik zur Anwendung, wobei von Blattläusen befallene Triebe kranker Pflanzen auf die zu infizierenden gesunden Pflanzen gelegt worden sind. Nach Verwelken der aufgelegten Pflanzenteile wanderten die Blattläuse auf die lebenden Blätter der gesunden gelben Lupine hinüber. Der Versuch wurde zwischen dem 8. und 11. Juni dreimal, jeweils mit je 50 Pflanzen durchgeführt. Während 3 Wochen nach der Behandlung, d. h. bis zum allgemeinen Auftreten der Ungarischen Schmalblättrigkeit waren an den derart infizierten Pflanzen keinerlei Krankheitsanzeichen zu beobachten; von diesem Zeitpunkt an trat sowohl bei den behandelten Pflanzen, als auch in dem umgebenden Pflanzenbestand — obwohl in der Kontrolle Blattläuse nur vereinzelt vorzufinden waren — hochgradige Schmalblättrigkeit und Sterilität auf.

In organischem Zusammenhang mit diesen Infektionsversuchen sind die zu Gyulatanya in 1956 unter Gazekäfigen gemachten Beobachtungen zu betrachten, die in der Arbeit von NÉMETH [16] eingehend erörtert werden und

auf einen eventuellen entscheidenden Einfluß der klimatischen Bedingungen hinweisen.

Zur Ergänzung dieser Untersuchungen wurden in den Jahren 1955—1956 in Gyulatanya auch die Möglichkeiten der Bodenübertragung untersucht. Wenn auch eine solche als primäre Infektionsursache unwahrscheinlich schien, sollte sie als eine mögliche zusätzliche Ursache der Krankheitsverbreitung nicht unbeachtet bleiben. Zu diesem Zweck erfolgte die Anlage von Gefäßversuchen mit 3 Behandlungen. Von Früher Schmalblättrigkeit und Ungarischer Schmalblättrigkeit befallene, sowie gesunde grüne *L. luteus* Pflanzen wurden mit Erde vermischt in Kisten, unter natürlichen Feuchtigkeits- und günstigen Temperaturbedingungen verrottet. Das grüne Pflanzenmaterial für diese Versuche wurde Ende Juli eingesammelt und in der Erde bis Ende Februar verrottet, um auch in dieser Beziehung die natürlichen Bedingungen möglichst nachzuahmen. In den ersten Märztagen erfolgte mit diesem vorbehandelten Erdmaterial die Anlage der Gefäßversuche im Gewächshaus mit 6 Wiederholungen, je 5 Pflanzen im Gefäß aus dem Saatgut des Zuchtstammes 911 von *L. luteus*. Beim Aufzug bis zum Schossen zeigten von den insgesamt 105 Prüfpflanzen bloß 3 Anzeichen der Frühen Schmalblättrigkeit. Dieser verschwindende Anteil an kranken Pflanzen läßt auf eine vollkommene Wirkungslosigkeit der Bodenbehandlung schließen.

Untersuchungen der Nachkommenschaft schmalblättriger Pflanzen

Für die Praxis ist es eine Frage von höchster Bedeutung, ob der Nachbau kranker Pflanzen gesunde Bestände liefern kann, oder mit einer Samenübertragung der Schmalblättrigkeit zu rechnen ist. Laut Angaben der einschlägigen Fachbücher besteht für das Lupinen-Mosaikvirus eine, wenn auch begrenzte Möglichkeit der Samenübertragung. Beim Bräunevirus scheint dagegen die Samenübertragung ausgeschlossen [11].

TROLL [22] nahm eingehende vergleichende Untersuchungen der Nachkommenschaft mosaikvirusbefallener und gesunder Pflanzen sowohl in bezug auf Vitalität wie auch auf Krankheitsübertragung vor, und stellte bei der Nachkommenschaft kranker Pflanzen eine etwa um 50% verringerte Keimkraft fest, doch waren während der Vegetationszeit bedeutsamere Krankheitschäden nicht zu verzeichnen. Die Zählung der kranken Pflanzen erfolgte bei der Ernte, usw. wurden in der Nachkommenschaft gesunder Pflanzen 46,2% in dem Nachbau mosaikkranker Pflanzen 92,1% von Mosaikvirus befallene Pflanzen festgestellt. Über den frühen Mosaikvirusbefall fehlen leider die Angaben, obwohl die angenommene Samenübertragung im prozentualen Anteil der früh erkrankten Pflanzen genauer zum Ausdruck gelangen würde, weil hierin die Infektionsmöglichkeit der Vegetationszeit noch nicht mitenthalten

waren. Trotz dieses Umstandes ist der Anteil an mosaikvirusbefallenen Pflanzen im Nachbau der kranken Pflanzen wesentlich größer und der Unterschied auch statistisch gesichert.

In den Versuchen sollte festgestellt werden, inwieweit die obigen Feststellungen von TROLL auch für die ungarische Erscheinungsform der Schmalblättrigkeit gültig sind, weiters ob die Frühe Schmalblättrigkeit und die Ungarische Schmalblättrigkeit durch eine Prüfung der Nachkommenschaft abgegrenzt werden können. Das Versuchsmaterial wurde aus der Samenernte eines im April 1954 in Gyulatanya angesäten Bestandes des Zuchtstammes 911 (Typ Weiko II) nach folgenden Gesichtspunkten eingesammelt:

1. *Gesunde Pflanzen:* zur Blütezeit des Haupttriebes keine Krankheitserscheinungen (822 Stück Samen)

2. *Von Ungarischer Schmalblättrigkeit befallene Pflanzen:* untere Blätter noch gesund, an den nach Auftreten der epidemischen Ungarischen Schmalblättrigkeit entwickelten Blättern charakteristisches Krankheitsbild (481 Stück Samen)

3. *Von Früher Schmalblättrigkeit befallene Pflanzen:* Krankheitssymptome an der ganzen Pflanze (266 Stück Samen).

Die Versuche wurden im Frühling 1955 in Frühsaat (20. März), nach drei verschiedenen Vorfrüchten, in einem faktoriellen Versuch mit 7 Wiederholungen angelegt. Versuchsanlage, sowie Ergebnisse der Vegetationsbeobachtungen sind in der Arbeit von NÉMETH [16] ausführlich beschrieben und werden deshalb hier nur kurz zusammengefaßt.

Im Gegensatz zu den erwähnten Versuchsergebnissen TROLLS waren zwischen den Prüfgliedern keine Unterschiede in der Keimkraft zu beobachten, bzw. erwiesen sich die geringen Unterschiede als statistisch nicht gesichert.

Die Nachkommenschaft der gesunden Pflanzen keimte zu 93,6%, jene der schmalblättrigen zu 90% bzw. 93,3%. In 1955 waren weder in der Jugendentwicklung, noch später während der Vegetationszeit Unterschiede zwischen den Prüfgliedern wahrzunehmen.

Die Schmalblättrigkeit wurde im Pflanzenbestand zu zwei verschiedenen Terminen bestimmt. Zuerst im 5—7-Blätter Stadium, zum zweitenmal im Stadium des Schossens. Zum Zeitpunkt des massenhaften Auftretens der Ungarischen Schmalblättrigkeit standen die Prüfpflanzen bereits im Reifestadium.

Die zusammengefaßte Auswertung des gesamten Versuches ist in Tab. 2 angegeben. Zum Zeitpunkt des ersten Auszählens der kranken Pflanzen waren zwischen den Prüfgliedern wesentliche Unterschiede festzustellen. Die geringste Zahl der kranken Pflanzen ergab sich im Nachbau der gesunden Pflanzen. In der Nachkommenschaft der mit Ungarischer Schmalblättrigkeit verseuchten Pflanzen waren zwar Pflanzen mit mosaikvirus-ähnlichen Krankheitszeichen zu einem höheren Prozentsatz vertreten, doch lagen diese Unter-

Tabelle 2

Nachkommenschaftsprüfung 1955

Zusammengefaßte Auswertung

| Prüfglied | I. Auszählen | II. Auszählen | Gesamtpro-zente |
|---|------------------------------------|---------------|-----------------|
| | der schmalblättrigen Pflanzen % | | |
| 1. Nachbau gesunder Pflanzen | 3,63 | 1,28 | 4,91 |
| 2. Nachbau von Pflanzen mit Ungarischer Schmalblättrigkeit | 7,31 | 2,04 | 9,35 |
| 3. Nachbau von Pflanzen mit Früher (viroser) Schmalblättrigkeit | 14,11 | 2,75 | 16,86 |
| GD ₅₀ % | 5,83 | 3,37 | 6,07 |

schiede innerhalb der Signifikanzgrenze. Im Nachbau der an Früher Schmalblättrigkeit erkrankten (vermutlich viruskranken) Pflanzen war schon bei der ersten Abzählung ein signifikant höherer Prozentsatz an schmalblättrigen Pflanzen festzustellen als bei den beiden anderen Prüfgliedern.

Diese Versuchsergebnisse lassen bei den Erkrankungen in diesem Entwicklungsstadium eine Samenübertragung annehmen, obwohl dies nicht eindeutig nachgewiesen werden konnte. Auch beim zweiten Auszählen ließ es sich nicht entscheiden, ob es sich bei den kranken Pflanzen um eine Manifestierung der mit dem Saatgut übertragenen, in der Jugendentwicklung noch latenten Infektion, oder um eine Neuinfektion während der Vegetationszeit handelte. Zu diesem Prüftermin fanden sich 50% der kranken Pflanzen in der Nachbarschaft der schon früher für krank befundenen Prüfpflanzen, rund 50% dagegen von diesen entfernt und verstreut. Signifikante Unterschiede waren zwischen den Prüfgliedern nicht nachzuweisen.

Die zu beiden Prüfterminen erhaltenen prozentualen Werte an kranken Pflanzen zusammenfassend haben sich im Nachbau der von Früher Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen höhere Prozente an kranken Pflanzen ergeben als in der Nachkommenschaft der gesunden oder von der Ungarischen Schmalblättrigkeit befallenen Ausgangspflanzen.

In 1956 wurde der Versuch in erweiterter Anlage wiederholt. Zur Nachbauprüfung wurde Saatgut aus der Ernte 1955 nach folgenden Gesichtspunkten eingesammelt:

1. Samenernte der bereits im 5—10-Blätter Stadium Anzeichen der Schmalblättrigkeit zeigenden Pflanzen (Frühe Schmalblättrigkeit)

2. Samenernte der vor dem Knospen (aber nach dem 10-Blätter-Stadium) Symptome der Schmalblättrigkeit zeigenden Pflanzen (Frühe Schmalblättrigkeit)

3. Samenernte von Pflanzen, die Symptome der Ungarischen Schmalblättrigkeit zeigten. (Diese Pflanzen wurden in solchen Spätsaaten ausgewählt,

aus denen die an Früher Schmalblättrigkeit erkrankten Pflanzen vorher entfernt worden sind.)

4. Samenernte von Pflanzen mit Blättern ohne Krankheitssymptome, aber herabhängenden Hülsen (nach TROLL eines der möglichen Krankheits-symptome des Mosaikvirus).

5. Samenernte 1955 der gesunden Nachkommenschaft von Pflanzen, die in 1954 von Früher Schmalblättrigkeit befallen waren (2. Generation).

6. Samenernte 1955 der gesunden Nachkommenschaft von Pflanzen, die in 1954 von Ungarischer Schmalblättrigkeit befallen waren (2. Generation).

7. Samenernte von Pflanzen, die während zwei Generationen keinerlei Krankheitssymptome zeigten.

Der Versuch wurde in Gyulatanya, mit dem genetisch homogenen Zuchtstamm 911, in randomisierter Blockanlage, mit 6 Wiederholungen, auf Sandboden von pH 6,5—6,7 durchgeführt.

Im Gegensatz zu den Versuchsergebnissen von 1955 waren betreffs Keimfähigkeit und Jugendentwicklung zwischen den Prüfgliedern erhebliche Unterschiede zu beobachten.

Das von kranken Pflanzen stammende Saatgut zeigte signifikant höhere Keimprozentage, als der Nachbau der gesunden Pflanzen (Tab. 3).

Diese Beobachtung befindet sich in vollem Gegensatz zu den Versuchsergebnissen von TROLL. Es besteht die Möglichkeit, daß sich das höhere Tausend-

Tabelle 3

Nachkommenschaftsprüfung 1956

Keimprozentage

| Prüfglied Nr. | Prüfglied | Keim- prozentage |
|------------------|---|---------------------|
| 1. | Nachbau von Pflanzen mit Krankheitsanzeichen im 5—10-Blätter Stadium | 79,78 |
| 2. | Nachbau von Pflanzen mit Krankheitsanzeichen nach dem 10-Blätter Stadium bis zum Knospenstadium | 79,58 |
| 3. | Nachbau von Pflanzen mit Krankheitssymptomen der Ungarischen Schmalblättrigkeit | 71,38 |
| 4. | Nachbau von Pflanzen mit hängenden Hülsen | 69,55 |
| | Durchschnitt | 67,65 |
| 5. | Nachbau der gesunden Nachkommenschaft von Pflanzen mit Symptomen der Frühen Schmalblättrigkeit | 55,16 |
| 6. | Nachbau der gesunden Nachkommenschaft von Pflanzen mit Symptomen der Ungarischen Schmalblättrigkeit | 60,83 |
| 7. | Nachbau von Pflanzen ohne Krankheitsanzeichen während zweier Generationen | 57,33 |
| | GD _{5%} | 11,74 |

Tabelle 4

Nachkommenschaftsprüfung 1956
Tausendkorngewicht-Angaben, in g

| | Tausendkorngewicht, Mittel | Tausendkorngewicht | |
|---|-------------------------------|--------------------|---------|
| | | Minimum | Maximum |
| Von Schmalblättrigkeit befallene Pflanzen | 151,7 | 137,6 | 171,— |
| Vollständig gesund erscheinende Pflanzen | 128,— | 116,— | 140,— |

Tabelle 5

Nachkommenschaftsprüfung 1956
Blütebeginn

| Prüfglied Nr. | Prüfglied | Blütebeginn |
|------------------|---|-------------|
| 1. | Nachbau von Pflanzen mit Krankheitsanzeichen im 5—10-Blätter-Stadium | VI. 11—13. |
| 2. | Nachbau von Pflanzen mit Krankheitsanzeichen nach dem 10-Blätter-Stadium bis zum Knospenstadium | VI. 11—13. |
| 3. | Nachbau von Pflanzen mit Symptomen der Ungarischen Schmalblättrigkeit | VI. 11—13. |
| 4. | Nachbau von Pflanzen mit hängenden Hülsen | VI. 15. |
| 5. | Nachbau der gesunden Nachkommenschaft von Pflanzen mit Symptomen der Frühen Schmalblättrigkeit | VI. 13—15. |
| 6. | Nachbau von gesunden Nachkommen der von Ungarischer Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen | VI. 13—15. |
| 7. | Nachbau von Pflanzen ohne Krankheitsanzeichen während zweier Generationen..... | VI. 13—15. |

korngewicht des von schmalblättrigen Pflanzen stammenden Saatgutes (s. Tab. 4) unter den außergewöhnlichen kühlen und trockenen Verhältnissen des Frühjahrs 1956 günstig auswirken konnte.

Unterschiede in diesem Sinne waren zwischen den Prüfgliedern auch noch zu Blütebeginn zu beobachten.

Das Auszählen der kranken Pflanzen erfolgte ähnlich wie im Jahre 1955, zuerst im 5—7-Blätter Stadium, zum zweitenmal unmittelbar vor dem Knospen. In 1956 trat im Versuche auch die Ungarische Schmalblättrigkeit auf, aber erst nach erfolgtem Auszählen der kranken Pflanzen, so daß die Auswertung hierdurch nicht beeinträchtigt war.

Die Ergebnisse dieses Versuches sind in Tab. 6 angegeben. Laut diesen Angaben können die Prüfglieder — in Hinsicht der Werte des ersten und zweiten Auszählens sowie auch des Gesamtprozentes an Pflanzen mit Frühem

Schmalblättrigkeitsbefall — statistisch gesichert auf zwei Gruppen getrennt werden. Ein erhöhter Krankheitsbefall ist in der Nachkommenschaft sowohl der von der Frühen, als auch von der Ungarischen Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen statistisch gesichert nachzuweisen.

Die Ergebnisse der zwei Versuchsjahre weisen signifikante Unterschiede zwischen dem Nachbau der gesunden und der mit Früher Schmalblättrigkeit befallenen Prüfpflanzen auf. Abweichungen in den Ergebnissen der zwei Versuchsjahre ergaben sich beim Nachbau der mit Ungarischer Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen, da die diesbezüglichen Ergebnisse in 1955 mit denen des Nachbaues der gesunden Pflanzen, in 1956 mit der Prüfgliedgruppe der von Früher Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen Übereinstimmung zeigten. Die

Tabelle 6

Nachkommenschaftsprüfung 1956

Prozentuales Auftreten der Frühen Schmalblättrigkeit

| Prüfglied Nr. | Prüfglied | Prozente der schmalblättrigen Pflanzen | | Gesamt- prozente der schmalblättri- gen Pflanzen |
|------------------|--|--|--------------|---|
| | | 1. Auszählen | 2. Auszählen | |
| 1. | Nachbau von Pflanzen mit Krankheitsanzeichen im 5—10-Blätter-Stadium | 11,3 | 7,5 | 18,5 |
| 2. | Nachbau von Pflanzen mit Krankheitsanzeichen nach dem 10-Blätter-Stadium bis zum Knospentadium ... | 13,7 | 8,8 | 22,6 |
| 3. | Nachbau von Pflanzen mit Symptomen der Ungarischen Schmalblättrigkeit ... | 14,0 | 6,8 | 20,8 |
| 4. | Nachbau von Pflanzen mit hängenden Hülsen | 5,0 | 2,3 | 7,4 |
| 5. | Nachbau von gesunden Nachkommen der von Früher Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen | 2,4 | 0,8 | 3,2 |
| 6. | Nachbau von gesunden Nachkommen der von Ungarischer Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen | 2,3 | 1,3 | 3,6 |
| 7. | Nachbau von Pflanzen, die in zwei Generationen vollständig gesund erschienen | 0,9 | 1,7 | 2,7 |
| | GD5% | 6,19 | 3,67 | 7,93 |

Erklärung hiefür dürfte in dem Umstand zu suchen sein, daß in 1954 die Krankheit erst auftrat, als in den Blütenständen des Haupttriebes schon der Samenanatz begann, die Infektion der Samenernte daher vorwiegend auf die Seitentriebe beschränkt blieb. Es gelang, diesen Fehler im Jahre 1956 dadurch zu vermeiden, daß zur Prüfung der Auswirkung der Ungarischen Schmalblättrig-

keit auf die Nachkommenschaft solche Pflanzen herangezogen wurden, bei denen sich die ersten Anzeichen dieser Krankheit bereits beim Knospen zeigten, demzufolge auch die Samenernte des Haupttriebes der Wirkung der Krankheit unterworfen war. Der Nachbau der Pflanzen mit hängenden Hülsen und auch jener Pflanzen, bei denen die Schmalblättrigkeit von der zweitvorangehenden Generation stammte, zeigte mit den gesunden Pflanzen übereinstimmende Ergebnisse.

Besprechung

Die in Ungarn vorkommende Schmalblättrigkeit der gelben Lupine zeigt in der äußeren Erscheinungsform eine weitgehende Ähnlichkeit mit der im Ausland identifizierten Mosaikviruskrankheit. In Untersuchungen zur Feststellung der Krankheitsursachen ist daher diese Ähnlichkeit unbedingt mit in Betracht zu ziehen. Der einzige wesentliche Unterschied zeigt sich insofern, als hier die sogenannte »Ungarische Schmalblättrigkeit« in größeren Ausmaßen und mit epidemischem Charakter auftritt, obwohl neuestens auch einige ausländische Angaben über ähnliche Erscheinungen vorliegen. Die Annahme, daß die sporadisch auftretende »Frühe Schmalblättrigkeit« dem Mosaikvirus als Krankheitserreger zuzuschreiben ist, wurde angesichts der vollen Übereinstimmung von den Lupinenzüchtern nicht angezweifelt. Versuche zur künstlichen Übertragung dieser Krankheit und Prüfung der Auswirkungen auf die Nachkommenschaft bezweckten vor allem eine Identität oder Unterschiedlichkeit zwischen den in Ungarn festgestellten zwei Erscheinungsformen nachzuweisen. Die Versuche lieferten jedoch widersprechende Ergebnisse. Der Umstand, daß die Versuche zur künstlichen Übertragung erfolglos blieben, deutet darauf, daß die in Ungarn auftretende Form der Schmalblättrigkeit mit dem im Ausland mehrfach identifizierten Lupinen-Mosaikvirus nicht voll übereinstimmt. Untersuchungen an dem Nachbau kranker Pflanzen haben dagegen — in Übereinstimmung mit ausländischen Literaturangaben — die Möglichkeit der Samenübertragung bestätigt.

In Anbetracht dessen, daß der Erfolg der künstlichen Übertragung bei Viruskrankheiten weitgehend von der geeigneten Methodik abhängig ist, deren Ausarbeitung infolge der breiten Variation der Möglichkeiten eine schwierige und weitläufige Aufgabe bildet, wird die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß diese besonderen ökologischen Verhältnisse selbst als Krankheitsursache eine Rolle spielen und die »Schmalblättrigkeit« nicht von Viren hervorgerufen wird. Auf diese Möglichkeit verweist NÉMETH [17], dessen Auffassung auch von der Tatsache unterstützt wird, daß in Ungarn alle Gelblupinenbestände, die in Spätsaat, zwischen 15. Mai und 15. Juli angebaut werden — unabhängig von Sorte und Herkunft —, von der mit Schmalblättrigkeit verbundenen Sterilität alljährlich und 100%ig befallen werden.

Dagegen geht aus den Ergebnissen unserer Nachbauversuche die Möglichkeit einer Samenübertragung dieser Krankheit hervor. Auch die prozentuale Häufigkeit der Saatgutübertragung stimmt im großen und ganzen mit den einschlägigen Literaturangaben überein. Eine Abweichung zeigt sich aber darin, daß in unseren Versuchen die Samenernte sowohl der mit Früher Schmalblättrigkeit, als auch mit der Ungarischen Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen einwandfreie Keimfähigkeit zeigte. Zwischen den in Ungarn unterscheidbaren Krankheitsformen — vorausgesetzt, daß die Ungarische Schmalblättrigkeit früher auftritt als der Samenansatz am Haupttrieb erfolgt — war auf Grund der Samenübertragung der Krankheit kein Unterschied nachzuweisen.

Vom praktischen Gesichtspunkt bedeutet die Saatgutübertragung der Schmalblättrigkeit keine ernste Gefahr, da sie selbst im Nachbau der vollkranken Pflanzen nicht über 20—22% hinausgeht. Die diesbezüglichen Ergebnisse sind aber theoretisch interessant, da sie auf eventuellen Virusursprung der Schmalblättrigkeit deuten und damit den Ausgangspunkt für weitere diesbezügliche Untersuchungen bilden können.

Jedenfalls kann aber festgestellt werden, daß unter den hiesigen Bedingungen die künstliche Infektion sowohl nach dem in der Fachliteratur angegebenen Verfahren, als auch mit der im Müncheberger Institut angewandten Methodik, erfolglos blieb. Wie erwähnt, führte auch der Versuch zur Blattlausübertragung zu keinem positiven Ergebnis, obwohl von DEVERGNE [3] in Versuchen mit dem Bohnen-Mosaikvirus 2 die Vektorübertragung (*Acyrtosiphon onobrichis* Harris) ohne Inkubationszeit eindeutig nachgewiesen wurde.

Das negative Ergebnis unserer künstlichen Infektionsversuche, die auch für die Frühe Schmalblättrigkeit — die doch in ihren Krankheitsanzeichen mit dem vielfach beschriebenen Krankheitsbild des Lupinen-Mosaikvirus so weitgehende Ähnlichkeit zeigt — erfolglos blieben, wirft vor allem die Frage auf, ob die in Ungarn auftretende Krankheit mit dem Mosaikvirus voll identifiziert werden darf?

Die stark abweichenden ökologischen, besonders aber die klimatischen Bedingungen Ungarns sind vielleicht verantwortlich dafür, daß die für kühlere, niederschlagsreichere klimatische Lagen ausgearbeitete Infektionsmethodik bei uns versagt.

Die zum Teil negativen, zum Teil widersprechenden Ergebnisse dieser Versuche haben allenfalls erwiesen, daß die Krankheitsursache der Frühen und der Ungarischen Schmalblättrigkeit ihre Identität oder Unterschiedlichkeit mit dem gelben Phaseolus virus 2 nur mit weiteren, vielseitigeren Untersuchungen geklärt werden kann, bei denen entscheidende Ergebnisse vielleicht von serologischen Prüfungen zu erhoffen sind.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden in dem Landwirtschaftlichen Versuchsinstitut des Nyírség in Gyulátanya, in 1955–56 geführte Versuche zur künstlichen Übertragung der Schmalblättrigkeit der gelben Lupine behandelt. In den Versuchen wurden zwei Erscheinungsformen der Krankheit, die »Frühe Schmalblättrigkeit« (vermutlich virösen Ursprunges) und die in epidemischem Ausmaß auftretende »Ungarische Schmalblättrigkeit« voneinander unterschieden und getrennt untersucht. Die Untersuchungen lieferten die folgenden Ergebnisse:

1. Die Infektionsversuche mit den in der Fachliteratur zur Übertragung des Lupinen-Mosaikvirus beschriebenen Methoden blieben erfolglos.
2. Auch das im Institut für Pflanzenzüchtung zu Müncheberg in den züchterischen Arbeiten zur Übertragung des Mosaikvirus mit Erfolg angewendete Infektionsverfahren versagte.
3. Eine Vektorübertragung der Schmalblättrigkeit mit Blattläusen, deren Rasse nicht genau bestimmt wurde, die jedoch alljährlich in den Lupinenbeständen vorzufinden sind, konnte gleichfalls nicht nachgewiesen werden.
4. Im Nachbau der von Früher Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen war die Anzahl der kranken Pflanzen statistisch gesichert höher (16–22%), als in der Nachkommenschaft gesunder Pflanzen.
5. Im Nachbau der mit »Ungarischer Schmalblättrigkeit« befallenen Pflanzen stimmte der Anteil an kranken Pflanzen mit dem Nachbau der »früh-schmalblättrigen« bzw. gesunden Pflanzen in Abhängigkeit davon überein, ob die epidemische Krankheit vor oder nach dem Samenansatz des Haupttriebes auftrat.
6. Abweichend von den einschlägigen deutschen Literaturangaben zeigte die Samen-ernte sowohl der von Früher Schmalblättrigkeit, als auch der von Ungarischer Schmalblättrigkeit befallenen Pflanzen einwandfreie Keimfähigkeit.

LITERATUR

1. CORBETT, M. K. (1955): Virus diseases of lupines in Florida. Soil Sci. Soc. Fla. Proc. 15, 35–39.
2. CHAMBERLAIN, E. E. (1955): Sore-shin of blue lupines. New Zealand Journ. Agric. 51 86–92.
3. DEVERGNE, J. C. (1959): Identification à partir de *Trifolium repens* L. d'un virus proche du virus de la mosaïque jaune du haricot *Phaseolus* virus 2, Smith. Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Série C. — Ann. Epiphyt. 10, 4. 475–490.
4. HACKBARTH, J. (1959): Betrachtungen über die Mosaikkkrankheit der gelben Lupinen. Der Züchter 29, 1. 59–63.
5. HARVEY, H. L. (1955): Yellow bean mosaic on lupins and subterranean clover. Austral. Pl. Dis. Record 7.
6. HARVEY, H. L. (1956): Bean, subterranean clover and lupin diseases caused by the yellow bean mosaic in Western Australia. Jour. Dep. Agric. West. Australia 3 Ser. 3, 333–36.
7. HEINZE, K. (1939): Übertragung und Überwinterung des Lupinenbräune-Virus. Mitt. biol. Reichsanst. F. Land und Forstwirtschaft, 59.
8. KLESSNER, P. J. (1953): Virus diseases of lupins. Fmg. S. Africa 28, 331.
9. KÖHLER, E. (1935): Übertragungsversuche mit dem Virus der Lupinen-Bräune. Angew. Bot. 17, 277–286.
10. KÖHLER, E. (1937): Weitere Untersuchungen über das Virus der Lupinen-Bräune. Z. f. Pflanzenkrankh. 47, 87–89.
11. KÖHLER, E.—KLINKOWSKI, M. (1954): Handbuch der Pflanzenkrankheiten II. Berlin u. Hamburg.
12. KREYBIG, T. (1956): A sárgavirágú csillagfürt (*L. luteus*) keskenylevelű meddőségét kiserő borszövetelváltozásokról. (Über die die Schmalblättrigkeit begleitenden Epidermisläsionen der gelben Lupine.) Növénytermelés 5. 2. 193–198.
13. LAMBERTS (1955): Verbreeding van de Grondlagen voor de Verreeding van gele voederlupinen. H. Veenman u. Zonen. Wageningen.
14. NEIL, I. C.—BRIAN, R. M.—CHAMBERLAIN, E. E. (1934): Sore-shin, a virus disease of blue lupins. New-Zeal. Jour. Agric. 49, 139–46.
15. NÉMETH, GY. (1951): A *Lupinus*ok keskenylevelű meddősége. (Die mit Schmalblättrigkeit verbundene Sterilität der Lupinen.) Agrártudomány 3, 193–195.
16. NÉMETH, GY. (1956): A *Lupinus luteus* keskenylevelűséggel összefüggő meddősége. (Mit der Schmalblättrigkeitskrankheit verbundene Sterilität bei *Lupinus luteus*.) Növénytermelés 5, 271–291.

17. NÉMETH, GY. (1960): Csillagfürt fajtak terméssingadozása és hazai klímánk. (Ertragschwankungen der Lupinensorten und das ungarische Klima.) Magyar Mezőgazdaság. 15, 7. 12—13.
18. QUANTZ, L. (1952): Die wichtigsten Viruskrankheiten der heimischen Leguminosen. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Berlin.
19. SCHAGEN, R. (1959): Schmalblättrigkeit an spät angesäten gelben Lupinen. Z. Pflanzenkrankh. Stuttgart, 66, 11/12 685—690.
20. SVÁB, J. (1960): Adatok a sárgavirágú csillagfürt nemesítésének főbb kérdéseiről. (Beiträge zu einigen wichtigeren Fragen der Züchtung von gelben Lupinen.) (Dissertation.)
21. STEVENINCK, R. F. M. van (1957): Influence of pea-mosaic virus on the reproductive capacity of yellow lupine. Bot. Gazette 119, 63—70.
22. TROLL, H. J. (1952): Viren, deren Schäden und genetische Resistenzfragen bei *L. luteus*. Der Züchter 6, 164—175.

ОПЫТЫ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ЗАРАЖЕНИЮ ЖЕЛТОЙ ЛЮПИНЫ (*LUPINUS LUTEUS* L.) УЗКОЛИСТНОСТЬЮ

Ю. ШВАБ

Резюме

Излагаются результаты опытов по заражению, проведенных в связи с стерильностью желтой люпины, вызывающей узколистность. Результаты опытов следующие:

1. Методы передачи вируса мозаики люпины, описанные в литературе, не были пригодными для искусственного заражения люпины узколистностью.
2. Успешно примененный в Институте г. Мюнхенберг метод также оказался непригодным для искусственного заражения вирусом мозаики.
3. Передача узколистности на здоровое растение при помощи точно еще неопределенного вида тлей, живущих на люпине и появляющихся каждый год, не удавалась.
4. В потомстве растений с т. н. ранней узколистностью число больных растений сигнификантно больше (на 16—22%) чем в потомстве здоровых культур.
5. Потомство растений с т. н. венгерской узколистностью показывает совпадение с потомством растений с ранней узколистностью или же здоровых растений, в зависимости от того, появилась ли болезнь до или после завязывания бобов на главном стебле.
6. В отличие от немецких сообщений прорастание семян было полноценным как в потомстве растений с ранней узколистностью, так и в потомстве растений с т. н. венгерской узколистностью.

CONTRIBUTIONS TO THE EXPERIMENTAL INFECTION OF YELLOW LUPIN (*LUPINUS LUTEUS*) WITH NARROW-LEAVED STERILITY

By

J. Sváb

Summary

The results obtained in experimental infection of yellow lupin with narrow-leaved sterility are as follows:

1. Artificial inoculation of narrow-leaved sterility with methods suited to the transfer of lupin mosaic virus as described in literature proved to be unsuccessful.
2. The method applied with good results in lupin breeding at Müncheberg in the artificial infection with mosaic virus was also ineffectual.
3. Neither did we succeed to transfer narrow-leaved sterility on healthy plants by aphids living on the lupin plant and appearing every year, but not closely determined as yet.
4. In the progeny of plants affected by the early form of narrow-leaved sterility the number of diseased plants is significantly — 16 to 22 per cent — higher than in the offspring of healthy plants.
5. The progeny of plants affected by the form of the disease peculiar to Hungary present more or less conformity with the offspring of healthy plants or of those affected by the «early» form of the disease, depending upon whether the incidence became manifest before or after the pods have formed on the central axis.
6. In contrast to data obtained in Germany both in the progeny of plants affected by the early form of narrow-leaved sterility and by the other form peculiar to Hungary, germination was unobjectionable.

VARIATIONS DES SUCRES ET DES ACIDES PENDANT LA MATURATION DU RAISIN

Par

S. FERENCZI et I. TUZSON

INSTITUT DES RECHERCHES VITICOLES

(Reçu le 4 juillet, 1960)

1. Introduction

La teneur des vins en alcool et en acide influence d'une manière décisive leur qualité et leur valeur.

Ces derniers temps on a prêté une grande attention à la question des changements des acides et des sucres pendant la maturation du raisin ainsi qu'à l'étude de la composition du jus du raisin mûr.

Le fait que sur le plan national les données disponibles en ce qui concerne la composition du jus du grain de raisin sont peu nombreuses, nous a amené à l'examen en détail pendant la maturation de quelques cépages, tout particulièrement sous le rapport de la variation des acides organiques. Au moyen de ces examens nous avons visé à atteindre les buts suivants:

1. Observation et description de la marche générale des variations des acides et des sucres pendant la maturation du raisin.

2. Détermination des différences variétales en se basant sur la composition du jus du raisin mûr, et caractéristique des différents cépages.

3. Établissement des différences entre les années de récolte; rôle des facteurs météorologiques dans le processus de la maturation.

4. Observation et interprétation des phénomènes biochimiques ayant trait à la maturation.

2. Documentation, questions théoriques

Depuis la fin du siècle dernier plusieurs chercheurs ont publié des données concernant la composition chimique du raisin, et les phénomènes chimico-physiologiques de la maturation du grain de raisin. Parmi ces publications il faut signaler les travaux de VON DER HEIDE et SCHMITTHENNER [11], BARAGIOLA et GODET [2], GARINO-CANINA [8], MACH [14], MÜLLER-THURGAU [15], PASTEUR [17]. Tous ces chercheurs fournissent des données portant sur la teneur en sucre et en acide du raisin mûr.

Récemment de nombreuses données sur le même sujet nous ont été offertes par LOZA et ELETZKI [13] et GADYEV (cf. op. cit.) qui se sont occupés

de la maturation du raisin, et plus précisément de la variation des conditions des acides pendant la maturation. Les ouvrages de PEYNAUD et de ses collaborateurs [19, 20, 21] sont d'une grande portée dans ce domaine. RIBÉREAU-GAYON [22] constate justement que c'est à PEYNAUD qu'on doit les connaissances plus précises d'aujourd'hui quant aux changements de la composition pendant la maturation du raisin. Pour ces examens PEYNAUD a employé la méthode nommée «bilan acide-alkali». Les travaux de PEYNAUD relatifs aux acides du raisin revêtent une importance fondamentale, parce qu'ils se basent sur des essais systématiques et détaillés.

Pour ce qui rapporte aux phénomènes se déroulant pendant la maturation, il existe beaucoup de suppositions en ce qui regarde leurs fondations théoriques. Pendant la maturation, deux processus opposés ont lieu: l'un consiste dans l'affluence et l'accumulation du sucre dans la baie, l'autre dans l'utilisation du sucre en connexion avec la respiration de la baie. De l'équilibre de ces processus dépendent l'augmentation, respectivement la diminution occasionnelle de la teneur en sucre. Il convient de signaler encore que, selon FLANZY [6], si l'on étudie l'augmentation de la teneur en sucre dans le grain de raisin au cours de la maturation, on est tout d'abord frappé de voir qu'une quantité importante de sucre se produit subitement: en un laps de temps relativement court (de 8 à 15 jours). Toujours d'après FLANZY il semble raisonnable de penser — en se basant sur la conception de MOREAU et de VINET — que ce sucre provient des réserves accumulées antérieurement dans la plante, et que dans cette période l'accumulation du sucre passe au premier plan, dont MOREAU et VINET ont fourni la preuve expérimentale.

Au sujet de l'origine, de la transformation et de la décomposition des acides les opinions sont très partagées.

GATET [9] est d'avis que les acides proviennent probablement des feuilles.

ULRICH [23] tient pour possible que l'acide malique se produit sous l'influence de l'oxydation des sucres.

MCNAIR [16] suppose que l'acide malique et l'acide tartrique dériveraient de l'acide succinique, par contre que l'acide oxalique se produit par oxydation des acides tartrique et malique.

Selon PEYNAUD [19] pour le raisin la transformation s'effectue de la manière suivante:



D'après une théorie de KIDD et de ses collaborateurs [12] — fondée sur une idée d'ARCHBOLD [1] — la formation des acides organiques se trouve en corrélation avec le métabolisme cellulaire.

GERBER [10] a été le premier à observer que si les acides sont utilisés, consommés, dans les cellules, le quotient respiratoire s'élève. Les cellules brûlent facilement l'acide malique et difficilement l'acide citrique.

FIDLER [7] a démontré que pour la pomme et l'orange la perte en acide est la même dans l'azote que dans l'air à une température de 12° C. Ce phénomène prouve fort bien que l'oxydation des acides n'est pas le seul facteur qui entre en ligne de compte dans leur disparition.

Dans le métabolisme des acides organiques la température joue un rôle prépondérant. PEYNAUD [19] a observé une diminution rapide des acides chez le raisin porté à 35° C.

D'après PEYNAUD [21] la combinaison de la température et des condensations atmosphérique exerce une influence considérable sur l'évolution de l'acidité, dans le cas du raisin sur la teneur en acide tartrique.

La théorie de PEYNAUD [19] portant sur les variations des acides est d'un réel intérêt. Pendant les 50 à 70 jours qui s'écoulent entre la véraison et la maturation l'apport de l'eau dans le grain de raisin est continu; en dépit de l'évaporation intense, la baie de raisin double son volume. Mais l'eau arrive dans la baie sous forme d'un suc de plante qui s'est produit dans les feuilles par photosynthèse, c'est à dire sous forme d'une solution contenant entre autres des acides neutralisés. En réalité la dilution des acides pendant la maturation n'est perceptible que parce que les acides sont brûlés au cours de la respiration et de même la saturation des acides avec des alcalis n'apparaît que parce que ces derniers s'accumulent dans le raisin, tandis que par suite de la combustion, les acides diminuent continuellement.

3. Matière d'expérience

Nous avons rassemblé la matière pour les expériences dans des vignobles régionaux de l'Institut des Recherches Viticoles. Les expériences ont été effectuées sur des cépages Furmint, Hárslevelű (à feuilles de tilleul) et Muscat de Tarcas, Furmint, Hárslevelű et Muscat de Pécs, Olaszrizling (Riesling Italien) et Kadarka de Miskolc, Olaszrizling et Kadarka d'Eger, Olaszrizling et Budaörs de Badacsony et Hárslevelű de Kátolnatelep. A chaque localité et pour chaque cépage nous avons désigné une petite parcelle de terrain (à plusieurs centaines de ceps), veillant à ce que la parcelle comporte autant que possible des cépages du même âge et de la même espèce. Dans ces parcelles le prélèvement des échantillons a eu lieu pendant la période de la maturation tous les 10 jours ou tous les 14 jours. Lors de la prise des échantillons nous avons toujours cueilli en damier — sur 10 à 15 ceps différents — une grappe du centre du cep, égrappé les grappes, mesuré le poids moyen des baies, et pressé les grains de raisin sous des conditions analogues, ensuite procédé aux expériences sur le jus de raisin obtenu de cette manière.

4. Méthodes d'examen et de calcul

Nos essais furent effectués avec la méthode d'équilibre ou bilan acide-alcali mentionnée plus haut et employée par PEYNAUD [35] dont le principe est le suivant. Si on détermine l'acidité titrable, l'alcalinité des cendres (par laquelle nous obtenons de fait les cations des métaux fixés aux acides organiques), et l'ammoniac, et si on obtient tous les cations appartenant aux acides organiques, cette somme devant concorder avec le total exprimé en milliéquivalents des anions des acides déterminés chacun en particulier.

Au moyen de cette méthode il est possible de dresser un bilan exact par rapport aux conditions acide-alcali et avec l'aide de ce bilan on obtient un tableau fidèle de la naissance, des changements, de la fixation et de la décomposition des acides organiques présents dans la baie de raisin.

Parmi les acides organiques, l'acide tartrique, l'acide malique et l'acide citrique se trouvaient en quantité notable dans les échantillons examinés. L'acide citrique a été examiné à l'aide de la méthode approchée de DENIGES. L'ordre de grandeur observé pour cet acide était de 2 à 5 milliéquivalents par litre, avec une tendance à la baisse au cours de la maturation. L'acide citrique ne figure pas séparément dans le tableau, mais étant donné que d'après notre méthode de détermination il est compris dans la valeur de l'acide malique et que nous ne l'avons pas déduit de celle-là, les valeurs de l'acide malique figurant dans le tableau sont en général plus hautes de 2 à 3 milliéquivalents que les valeurs effectives, toutefois sans influencer sur le dressage du bilan.

Entre les deux côtés du bilan acide-alcali la différence est de 0 à 10 milliéquivalents, en moyenne de 3 à 4 milliéquivalents, environ 1 à 2 pour cent, différence causée par les erreurs expérimentales des méthodes, ce qui veut dire qu'en pratique les deux côtés du bilan concordent. Cette conformité vérifie la précision des déterminations. Les données obtenues de cette manière prouvent qu'en dehors des trois acides organiques mentionnés, d'autres acides organiques en une quantité susceptible à être évaluée en pratique n'ont pas été trouvés dans les raisins examinés.

Les méthodes employées pour les déterminations étaient les suivantes:
Sucre réducteur: avec la méthode de titrage de FEHLING-SOXLETH.

Valeur du pH: Avec un dispositif électrique pour la détermination du pH (PEHAVI), aux électrodes de platine-chinhydrone et calomel saturé.

Acidité titrable: titré avec de la soude caustique $n/5$ en présence d'un indicateur de bromothymol bleu et en partie par titrage électrométrique.

Alcalinité des cendres et PO_4 : avec la méthode BRÉMOND, aux cendres calcinées par chauffage au rouge sombre; ajouter une solution d'acide $n/10$ en surplus, retitrer successivement avec de l'alcali $n/10$ jusqu'à un pH de 4,5 et 8,0.

NH_4 : avec le procédé Malfatti; fixer avec du formaldéhyde par le titrage de l'acide qui se produit.

Acide tartrique: avec la méthode HALENKE-MÖSSLINGER sous forme de bitartrate,

Acide malique: avec la méthode de FERRÉ dans un milieu d'alcool à 66%, avec de l'ion Ba^+ .

Cependant le tableau obtenu de cette manière n'est pas encore complet. Les essais effectués jusqu'à présent nous permettent de reconnaître, quelle fraction des acides organiques exprimée en milliéquivalents est fixée aux bases, mais nous ne connaissons pas la fraction fixée de chaque acide organique, ni la proportion des molécules des acides dibasiques se trouvant à l'état libre, semi-fixé et totalement fixé. Les méthodes de détermination antérieures relatives p.ex. à l'acide tartrique ou au tartre, ne peuvent être considérées que comme des méthodes conventionnelles et elles n'offrent pas un tableau réel de l'état de fixation des acides. Un tableau exact n'en peut être obtenu qu'en appliquant la théorie chimicophysique moderne. Si nous connaissons la concentration moléculaire des acides organiques et la valeur du pH, nous sommes en mesure de calculer pour chacun des acides organiques pris séparément, l'état dans lequel ils sont présents.

D'après la méthode de calcul exacte:

$$S = \frac{K \cdot C}{H + K} \cdot 1, 1, \text{ où}$$

C = représente la concentration moléculaire de l'acide examiné (nombre de molécules par litre)

S = représente la concentration moléculaire de la fraction neutralisée, fixée de l'acide,

H = représente la concentration des ions d'hydrogène,

K = représente la constante de dissociation de l'acide.

Pour les acides dibasiques possédant deux atomes d'hydrogène remplaçable par du métal, chacune des deux atomes d'hydrogène possède une valeur de pH spéciale, désignée par pK_1 et pK_2 . Les valeurs S_1 et S_2 ainsi que les valeurs A_1 et A_2 doivent être aussi calculées séparément ainsi que la proportion des molécules d'acides libres, semi-fixés et totalement fixés, à partir de ces valeurs.

Nous avons réuni dans le tableau toutes les données relatives à un certain cépage et à une année de récolte, donc aussi les données relatives aux acides libres et fixés. Il va de soi que dans la rubrique de l'acide libre total, la somme de l'acide libre et de la moitié de l'acide semi-fixé est représentée. Là où une autre marque n'est pas indiquée dans le tableau, les données signifient milli-équivalents (még. l.).

5. Données et résultats de l'expérience

1. A la station Pécs nous avons examiné systématiquement deux cépages: le cépage Furmint pendant une période de 6 années et le cépage Hárslevelű pendant une période de 5 ans. Les données expérimentales pour le cépage Furmint de l'année 1950 sont reproduites dans le tableau 1. Faute de place nous ne sommes pas en mesure de faire connaître ici les données de l'année suivante pour le cépage Furmint, ainsi que les résultats détaillés pour le cépage Hárslevelű et quelques autres cépages examinés, et n'en publions que des évaluations d'ensemble.

Les essais furent effectués du commencement de juillet jusqu'à la mi-octobre tous les dix jours et respectivement tous les quatorze jours.

Les données relatives au cépage Furmint permettent — en tenant compte des valeurs moyennes des six années — les constatations suivantes: la teneur en sucre a augmenté jusqu'à 220 g par litre. Au début, l'augmentation a été rapide, plus tard elle s'est fortement ralentie. Presque chaque année il y a eu une période de 14 jours pendant laquelle l'augmentation des sucres a été de l'ordre de 80 à 100 g par litre, donc à peu près la moitié de la teneur en sucre finale du raisin s'est formée en un laps de temps relativement court, en 15—20 jours.

La valeur initiale du pH a passé de 2,62 à 3,49.

La teneur en acidité titrable, qui était de 417 milliéquivalents par litre a diminué jusqu'à 87, à un cinquième environ de sa valeur. Au début la diminu-

Tableau 1

*Maturation du cépage
Bilan des acides organiques*

(Là où il n'y a pas d'autre signe, les chiffres

| Date de la prise d'échantillons | Poids de 100 baies g | Sucre réducteur g/l | pH | Cations | | | Somme des cations |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------|------|---------------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|
| | | | | Acidité titrable | Alcalinité des cendres | NH ₄ | |
| 29 juillet | 111 | 31 | 2,52 | 404 | 36 | 16 | 456 |
| 8 août | 137 | 98 | 2,64 | 284 | 42 | 14 | 340 |
| 18 août | 179 | 175 | 2,95 | 128 | 41 | 10 | 179 |
| 28 août | 208 | 222 | 3,12 | 108 | 45 | 12 | 163 |
| 7 septembre | 189 | 224 | 3,33 | 81 | 42 | 12 | 135 |
| 18 septembre ... | 213 | 236 | 3,50 | 64 | 40 | 11 | 115 |
| 27 septembre ... | 181 | 238 | 3,50 | 64 | 49 | 11 | 124 |
| 7 octobre | 224 | 234 | 3,58 | 64 | 50 | 12 | 126 |

tion est rapide et a lieu par bonds, pour ralentir plus tard. Par rapport à la teneur en acide il y avait aussi presque chaque année une période de 14 jours pendant laquelle la décroissance de l'acide était de 150 à 200, et même de 200 milliéquivalents par litre, c'est à dire à peu près la moitié de la teneur en acide initiale. En général cette période a coïncidé avec la période de l'augmentation rapide du sucre.

L'alcalinité des cendres s'est élevée de 40 méq./l jusqu'à 50, le NH_4 n'a pas varié sensiblement, ni uniformément, il n'a diminué que dans une faible mesure, de 19 milliéquivalents par litre jusqu'à 18. La proportion du cation H^+ , donc celle de la fraction libre des acides, a — comparée aux fractions fixées — baissé au cours de la maturation de la valeur initiale de 9 jusqu'à 1—1,5.

La teneur en acide tartrique a diminué jusqu'à la fin de la maturation de 161 méq./l à 83, et la teneur en acide malique de 296 à 67. La décroissance de l'acide tartrique a été passablement lente, uniforme, tandis que celle de l'acide malique a été au début tout aussi rapide que celle de l'acidité titrable. Ainsi dans la forte diminution de la teneur en acidité titrable, c'est la diminution de l'acide malique qui joue le rôle décisif. La proportion entre l'acide tartrique et l'acide malique a passé jusqu'à la fin de la maturation de la valeur initiale de 0,54 à 1,2.

Il est intéressant d'observer les changements de la fixation de l'acide tartrique et de l'acide malique au cours de la maturation. Au début de la maturation, de 161 méq./l d'acide tartrique, 137 sont à l'état libre, donc 85 pour cent de l'acide tartrique total, tandis qu'à la fin de la maturation, de 83 méq./l d'acide

Furmint de Pécs en 1950

dans le jus du grain de raisin

se comprennent en milliéquivalents par litre)

| Anions | | | | | | | | | | | Somme des anions |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------|------------------|
| Acide tartrique total | Acide tartrique libre | Acide tartrique semi-fixé (tartre) | Acide tartrique complètement fixé | Acide tartrique libre total | Acide malique total | Acide malique libre | Acide malique semi-fixé | Acide malique complètement fixé | Acide malique libre total | PO_4 | |
| 168 | 131 | 33 | 4 | 148 | 282 | 254 | 27 | 1,0 | 268 | 1,0 | 451 |
| 147 | 107 | 36 | 5 | 125 | 183 | 146 | 35 | 1,0 | 264 | 1,8 | 332 |
| 102 | 57 | 39 | 6 | 77 | 81 | 62 | 18 | 1,0 | 71 | 1,9 | 185 |
| 90 | 40 | 42 | 8 | 61 | 78 | 54 | 24 | 1,0 | 66 | 2,2 | 171 |
| 85 | 27 | 46 | 11 | 50 | 47 | 27 | 20 | 1,0 | 37 | 2,0 | 134 |
| 74 | 17 | 44 | 14 | 39 | 43 | 20 | 22 | 1,0 | 31 | 2,0 | 119 |
| 72 | 16 | 42 | 13 | 37 | 54 | 25 | 28 | 1,0 | 39 | 2,4 | 128 |
| 65 | 12 | 39 | 14 | 32 | 61 | 25 | 34 | 1,0 | 42 | 2,6 | 129 |

tartrique, 44 méq./l sont à l'état libre, donc 53 pour cent. Il en est de même pour l'acide malique, toutefois avec la différence qu'au commencement de la maturation 93 pour cent de l'acide malique total sont libres, et qu'à la fin de la maturation, il y en a 73 pour cent qui sont libres, ce qui est bien compréhensible vu que l'acide malique est un acide plus faible que l'acide tartrique.

Le PO_4 a passé pendant la maturation de 2,3 à 4,3 méq./l.

Pour le cépage Hárslevelű, le caractère et le cours de la variation ont été analogues à ceux du cépage Furmint. Les données initiales s'accordent presque avec celles du Furmint.

Cependant à la fin de la maturation, il existe une différence sensible de composition entre le jus de raisin des cépages mûrs de Furmint et celui des cépages mûrs de Hárslevelű. Le raisin du cépage Hárslevelű est beaucoup plus dur, plus acide, à la fin de la maturation, la valeur moyenne du pH y est de 3,28, l'acidité titrable est de l'ordre de 118 méq./l, l'acide tartrique de 101 et l'acide malique de 75 méq./l. Comparée au Furmint sa teneur en acidité titrable est donc plus haute de 31 méq./l, sa teneur en acide tartrique de 18, et sa teneur en acide malique de 8 méq./l. Cette différence entre la composition des deux cépages cultivés dans un endroit analogue s'est montrée d'année en année pendant 6 ans, donc elle peut être considérée comme une différence variétale.

Étant donné que pendant la période d'expérience les facteurs de culture — abstraction faite des facteurs météorologiques — ont été identiques, les causes des différences apparaissant dans les différentes années de récolte sont à chercher dans les facteurs météorologiques.

Il paraît que la température a une influence décisive sur la formation de la teneur en sucres. La période où l'augmentation du sucre est notable commence presque chaque année à une autre date. Le plus tôt (29 juillet) en 1950 et 1952, plus tard (du 8 au 12 août), en 1951, 1953 et 1957, le plus tard (après le 16 août) en 1954. Considérant les valeurs moyennes des températures moyennes des mois d'été (juin, juillet, août) on remarque que les plus hautes valeurs (23,3 et 23,0) se présentaient en 1950 et 1952 et les plus basses en 1951, 1953 et 1957 (20,4). Il est donc hors de doute qu'une corrélation positive existe entre la température des mois d'été et le développement de la teneur en sucre. Signalons ici qu'en examinant les corrélations entre les facteurs météorologiques et la composition des vins, nous avons déjà constaté dans nos travaux précédents (3, 4, 5) que sur la teneur en alcool des vins — c'est à dire sur la teneur en sucre des moûts — la température des mois d'été exerce une influence décisive. Cette conclusion a été tiré à base des résultats de calculs de corrélation, calculs effectués d'après les données analytiques d'un grand nombre d'échantillons de vin examinés.

Aussi pour l'examen des cépages de Pécs, nous avons entrepris de faire des calculs de corrélation entre la valeur moyenne des températures moyennes de certains mois et la teneur en sucres. Nous avons adopté comme base la valeur

moyenne de la température moyenne des mois appropriés, dénommé facteur thermique (x); et en suite examiné la corrélation de cette valeur avec la teneur en sucre inverti qui s'est formée jusqu'à la fin de septembre, exprimée en g par litre (y). Les calculs ont été d'abord effectués avec le facteur thermique de trois mois (juillet-septembre) (x_3), ensuite avec le facteur thermique de quatre mois (juin-septembre) (x_4). Les données de départ sont réunies dans le tableau suivant:

| | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1957 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| x_3 : facteur thermique de trois mois (juillet-septembre) | 21,7 | 20,7 | 21,6 | 20,1 | 19,4 | 19,9 |
| x_4 : facteur thermique de quatre mois (juin-septembre) | 21,9 | 20,5 | 21,3 | 20,2 | 19,8 | 20,9 |
| y : teneur en sucre inverti du cépage Furmint de Pécs en g/l à la fin de septembre | 238 | 218 | 220 | 205 | 190 | 214 |

Pour les calculs de corrélation, nous avons emprunté les méthodes publiées par PEARSON et BENNETT (18) et calculé le coefficient de la corrélation (r), le coefficient de détermination (r^2) et l'erreur du coefficient de corrélation (σr).

Pour la détermination de la signification de la corrélation nous avons employé l'épreuve- t . Finalement nous avons calculé le coefficient de régression de l'équation exprimant la corrélation (b) et l'équation elle même.

Les résultats des calculs sont reproduits dans le tableau ci-dessous:

| | r | r^2 | σr | t | P% | Équation |
|--|--------|--------|------------|-----|------|-----------------------|
| Pour une période de trois mois (juillet-sept.) | 0,6531 | 0,4265 | 0,3786 | 1,7 | 16,4 | |
| Pour une période de quatre mois (juin-sept.) | 0,9429 | 0,8891 | 0,1665 | 5,7 | 0,47 | $y = 196,84 + 19,79x$ |

Les calculs montrent clairement qu'une corrélation positive existe entre le facteur thermique et la teneur en sucre du jus de raisin. Avec le facteur thermique de trois mois la corrélation sur une base de 5 pour cent n'est pas significative, par contre avec le facteur thermique de quatre mois la corrélation est remarquablement étroite et significative. Cela prouve que le temps qu'il fait au mois de juin influe fortement sur la formation de la teneur en sucre, bien qu'à ce moment là, la formation des grains de raisin ne fait que commencer.

L'équation linéaire exprimant la corrélation montre, que la hausse du facteur thermique de 1° C provoque l'augmentation de 20 g par litre de la teneur

en sucre. Un facteur thermique d'environ 10°C correspond à une teneur en sucre zéro. Cela s'accorde d'une façon intéressante avec le fait que dans le calcul des sommes de chaleur active on fait entrer les températures au dessus de 10°C .

Il est bien plus difficile de déterminer comment la teneur en acide dépend des facteurs météorologiques. Toutefois même en nous basant sur un petit nombre de données, il semble probable que les condensations atmosphériques ont — dans un sens positif — une influence décisive sur la formation des acides, ce qui revient à dire que dans les années pluvieuses la teneur des vins en acides est plus élevée. En ce qui concerne le cépage Furmint, il est démontrable qu'en général la teneur en acide a été plus basse (64, 62 méq./l) à la fin de septembre en 1950 et 1952, années où la quantité de condensations atmosphériques était minime (197, 253 mm). La situation est analogue pour le cépage Hárslevelű. Il n'y a aucun doute que les autres facteurs d'ambiance: température, nombre des heures ensoleillées, peuvent aussi intervenir d'une manière significative dans la formation des acides ce qui est autant plus probable que la formation finale de la teneur en acide est le résultat définitif de procédés beaucoup plus compliqués que ceux de la formation de la teneur en sucre.

II. A Tarcál nous avons examiné systématiquement deux cépages pendant 6 ans: les cépages Furmint et Hárslevelű. Les essais furent effectués tous les 10 jours et respectivement tous les 14 jours.

Les valeurs moyennes de 6 années permettent de tirer les conclusions suivantes pour le cépage Furmint: la teneur en sucre s'est élevée jusqu'à 227 g par litre. La période de l'augmentation rapide aussi se rencontre chaque année, tout comme dans les cas précédents. La valeur du pH est montée de 2,60 à 3,36, l'élévation moyenne est donc d'à peu près 0,8.

La teneur en acidité titrable est descendue de 442 méq./l à 109 méq./l, c'est à dire à un quart environ. L'allure de la diminution était toujours rapide au début.

L'alcalinité des cendres s'est élevée de 33 méq./l à 44 méq./l, le NH_4 a quelque peu diminué en passant de 26 méq./l à 22 méq./l.

La teneur en acide a diminué au cours de la maturation: celle en acide tartrique de 160 à 104 milliéquivalents par litre, et celle en acide malique de 324 à 63. La marche de la diminution était analogue aux observations précédentes. La proportion entre acide tartrique et acide malique s'est élevé jusqu'à la fin de la maturation de la valeur initiale de 0,50 à 1,74.

Au début de la maturation 134 des 160 milliéquivalents par litre d'acide tartrique, donc 84 pour cent de l'acide tartrique total sont à l'état libre, par contre à la fin de la maturation 61 des 104 milliéquivalents par litre d'acide tartrique sont à l'état libre, soit 59 pour cent. Au début de la maturation 96 pour cent de l'acide malique total sont à l'état libre, à la fin de la maturation 82 pour cent. Le PO_4 a passé au cours de la maturation de 2,4 méq./l à 4,5 méq./l.

En ce qui concerne le cépage Hárslevelű nous avons constaté que le caractère et le cours des changements sont pareils à ceux du Furmint. Les données initiales s'accordent presque avec celles du cépage Furmint, seule la teneur en acide tartrique et en acide malique est plus haute d'environ 15 méq./l.

A l'approche de la maturité nous trouvons toutefois de nouveau des différences dans la composition du jus de raisin mûr des cépages Furmint et Hárslevelű. Encore Hárslevelű est plus dur, plus acide, la valeur du pH étant de 0,12 plus basse, la teneur en acidité titrable est plus haute de 18 méq./l, la teneur en acide malique de 15 méq./l que celles du Furmint, tandis que leur teneur en acide tartrique est à peu près la même. La différence qui apparaît ici renforce la différence constatée entre la composition des cépages Furmint et Hárslevelű examinés à Pécs.

A Tarcal aussi la période de forte augmentation des sucres a commencé presque chaque année à une date différente. Elle a commencé le plus tôt en 1950 et 1952 (27 juillet—5 août), plus tard (6—15 août) en 1951, 1953, et 1957 et le plus tard (24 août) en 1954. En considérant la valeur moyenne des températures moyennes des mois d'été (juin, juillet, août), on voit que cette valeur a été la plus haute (22,9 et 22,2) en 1950 et 1952, moyenne (21,3 21,1 et 21,3) dans les années 1951, 1953 et 1957, et la plus basse (20,6) en 1954. Cela aussi confirme les constatations ayant trait aux cépages de Pécs, d'après lesquelles une corrélation positive existe entre la température moyenne des mois d'été et la formation des sucres.

Pour ce qui a trait à la teneur en acides l'éclaircissement des corrélations est aussi plus difficile; pour le Furmint il paraît cependant établi que la teneur en acides à la fin de septembre est la plus basse (113, 96 méq./l) en 1950, 1952, années dans lesquelles la quantité de condensations atmosphériques est la moindre (202, 253 mm). Pour le cépage Hárslevelű la situation est en partie analogue, mais l'année 1951 fait exception.

Il est hors de doute que dans le cas des cépages de Tarcal, la corrélation entre la teneur en acides et la teneur en sucre d'une part et les facteurs météorologiques d'autre part est beaucoup plus difficile à établir que dans d'autres régions viticoles. Ceci est compréhensible, car les modifications physiques et biochimiques inhérentes au passerillage qui, dans cette région, entre souvent en jeu, influencent chaque année dans une mesure et une direction différentes la mise en oeuvre des corrélations déjà éclaircies.

III. A la station Miklóstelep nous avons examiné deux cépages: le cépage Olaszrizling pendant 4 années et le cépage Kadarka pendant 6 années. L'époque des expériences était analogue à celles des précédentes.

A base des valeurs moyennes nous pouvons enregistrer pour le cépage Olaszrizling les constatations suivantes:

La teneur en sucre a augmenté jusqu'à 215 g par litre, la marche générale de l'augmentation étant analogue à celle des augmentations précédentes.

La valeur du pH a passé de 2,56 à 3,31.

La teneur en acidité titrable est descendue de 441 milliéquivalents par litre jusqu'à 85, soit environ jusqu'au cinquième du taux, le rythme de la diminution étant analogue aux précédents.

L'alcalinité des cendres a augmenté de 33 méq./l à 37, le NH_4 a diminué de 16 méq./l jusqu'à 10. La proportion des fractions libres de l'acide par rapport aux fractions fixées a diminué pendant la maturation de la valeur initiale de 9 à 1,8.

Au cours de la maturation la teneur en acide tartrique a baissé de 156 méq./l jusqu'à 79 et la teneur en acide malique est tombée de 326 à 49. En fin de maturation le rapport entre l'acide tartrique et l'acide malique est passé de la valeur initiale de 0,49 à 1,75.

Au début de la maturation 135 des 156 milliéquivalents par litre sont à l'état libre, c'est à dire 87 pour cent de l'acide tartrique total, en revanche à la fin de la maturation des 79 méq./l d'acide tartrique, 48 méq./l sont libres, donc 61 pour cent. Au commencement de la maturation 95 pour cent de l'acide malique total est à l'état libre, en pleine maturité des raisins 80 pour cent.

Le PO_4 s'est élevé pendant la maturation de 2,3 méq./l jusqu'à 5,1 méq./l.

Il apparaît de l'examen du cépage Kadarka que le caractère et le cours des variations sont semblables aux précédents. Comparées au cépage Olaszrizling, les données de départ sont presque concordantes, à cette différence près que la teneur en acide tartrique et la teneur en acide malique sont pour le cépage Kadarka plus basses de 20 méq./l et 15 méq./l respectivement au début de la maturation.

A la fin de la maturation une différence sensible de composition se fait toutefois remarquer entre les deux cépages. A la fin de la maturation la teneur moyenne en sucre (215 g par litre) du cépage Olaszrizling est plus haute que celle du Kadarka (187 g par litre). D'autre part chez le cépage Olaszrizling la différence entre les teneurs en sucre à la fin de la maturation est relativement minime dans les diverses années de récolte, tandis que le cépage Kadarka semble réagir intensément aux changements de temps, car la teneur en sucre constatée à la fin de la maturation varie assez considérablement suivant les différentes années de récolte.

En outre le cépage Kadarka est plus doux, la valeur du pH y est plus haute d'un dixième, la teneur en acide tartrique plus basse de 7 milliéquivalents par litre. Il est aussi établi que la fluctuation annuelle de l'acidité titrable, de l'acide tartrique et de l'acide malique par année de récolte est bien plus petite pour le cépage Olaszrizling que pour le cépage Kadarka.

En ce qui concerne la teneur en sucre, l'étude des données de 6 années relatives au cépage Kadarka permet de constater que le facteur thermique de 4 mois déjà mentionné, a été le plus haut (21,5) en 1950 et la teneur en sucre développée jusqu'à la fin de septembre a été également la plus haute (234 g/l)

dans la même année, donc la corrélation constatée précédemment reste acquise, cependant il faut remarquer que les calculs de corrélation effectués n'ont pas donné de résultats satisfaisants. Cela peut probablement être expliqué par la tendance du cépage Kadarka à la pourriture, de ce fait la vendange occasionnellement prématurée, la modification de la composition, etc. influent sur le processus de la formation du sucre qui ne suit pas toujours son cours normal, particulièrement dans les années de récolte où la quantité des condensations atmosphériques de l'été et du début de l'automne est importante.

En ce qui concerne la teneur en acidité titrable — tout comme pour les cépages de Pécs — il est démontrable que les quantités des condensations atmosphériques de 4 mois (juin-septembre) et respectivement de 5 mois (mai-septembre) influent sensiblement sur la teneur en acidité titrable évoluée jusqu'à la fin de septembre. Pendant 6 années de récolte la quantité minimum de condensations atmosphériques de 5 mois (mai-septembre) a été observée en 1950 et la même année la teneur en acide était aussi la plus basse (57 méq./l) fin de septembre. Toutefois il y a lieu de remarquer aussi en ce qui concerne ce cépage que le processus de la formation des acides est plus compliqué, l'éclaircissement des corrélations plus difficile: nos calculs de corrélation n'ayant pas donné de résultats, il est probable que la pourriture se rencontrant souvent chez le Kadarka a aussi entravé les observations.

Pour le cépage Olaszrizling, vu que nous ne disposons que de données de quatre ans, nous n'avons même pas tenté de faire des calculs de corrélation.

IV. A Eger nous avons examiné deux cépages pendant 5 ans: le cépage Olaszrizling et le cépage Kadarka.

La teneur en sucre du cépage Olaszrizling, a, jusqu'à la fin de la maturation, augmenté en moyenne à 191 g par litre, au même rythme que chez les autres cépages.

La valeur du pH est passée de 2,58 à 3,23.

La teneur en acidité titrable est baissée de 439 méq./l jusqu'à 101 méq./l.

L'alcalinité des cendres s'est élevée de 31 méq./l jusqu'à 34, tandis que le NH_4 est passé de 20 méq./l à 12 méq./l.

La proportion des acides libres par rapport aux acides fixés a pendant la maturation diminué de la valeur initiale de 8,6 jusqu'à 2,1.

La teneur en acide tartrique a diminué pendant la maturation de 164 méq./l jusqu'à 82, et la teneur en acide malique de 323 méq./l jusqu'à 62 méq./l. Le rapport entre l'acide tartrique et l'acide malique s'est élevé jusqu'à la fin de la maturation de la valeur initiale de 0,51 à 1,61.

Au début de la maturation des 164 méq./l d'acide tartrique 141 se trouvent à l'état libre, donc 86 pour cent de l'acide tartrique total, tandis qu'à l'approche de la maturité de 82 milliéquivalents par litre d'acide tartrique 53 sont à l'état libre, donc 65 pour cent. Au début de la maturation 94 pour cent de l'acide malique sont à l'état libre, à la fin de la maturation 81 pour cent.

Le PO_4 est passé, pendant la maturation, de 2,8 méq./l à 4,2.

En comparant les données du cépage Olaszrizling à Eger avec celles de l'Olaszrizling de Miklóstelep, une forte analogie a été observée entre les deux cépages, la seule différence étant que le premier avait une teneur moyenne en sucre plus basse, par contre une teneur en acide plus haute et une valeur de pH plus basse, ce qui veut dire qu'il est plus dur.

Il résulte des données d'expérience du cépage Kadarka que le caractère et le cours des variations sont semblables aux précédents. Les données initiales sont presque concordantes avec celles du cépage Olaszrizling, seules la teneur moyenne de départ en acidité titrable et la teneur en acide tartrique sont d'environ 20 méq./l plus basses que pour le cépage Kadarka.

A la fin de la maturation il y a déjà une différence entre les deux cépages. Tout comme à Miklóstelep la teneur moyenne en sucre du cépage Olaszrizling (191 g par litre) est plus haute que celle du Kadarka (153 g par litre), par contre la teneur en acides — contrairement aux observations faites à Miklóstelep — est plus basse que celle du cépage Kadarka et la valeur du pH est aussi un peu plus haute. D'autre part il est incontestable qu'à Eger pendant la période examinée, le Kadarka n'a pour ainsi dire pas pu arriver une seule fois à la pleine maturité.

En comparant le cépage Kadarka d'Eger avec celui de Miklóstelep, il apparaît que la teneur en sucre du cépage Kadarka d'Eger (153 g par litre) est beaucoup plus basse que celle du cépage de Miklóstelep (187 g par litre), par contre la teneur en acidité titrable et en acide malique du Kadarka d'Eger (125 et 96 méq./l) sont sensiblement plus hautes que celles du cépage de Miklóstelep (84 et 60 méq./l). La même différence a été observée entre le cépage Olaszrizling d'Eger et celui de Miklóstelep. La cause de cette différence est à chercher une fois de plus dans les facteurs météorologiques. Examinons donc si sous le rapport des facteurs météorologiques, la différence présumée existe effectivement entre les deux localités. Nous avons dressé un tableau se rapportant à la période examinée (les années 1950, 1951, 1952, 1953, 1954 et 1957), et mettant en évidence le facteur thermique et les condensations atmosphériques par mois de mai à septembre et totalisés pour Eger et Miklóstelep ainsi que la moyenne du sucre inverti et de l'acidité titrable des cépages Olaszrizling et Kadarka pour les mêmes années (voir le tableau 2).

Il ressort clairement du tableau, que le facteur thermique de 5 mois est sensiblement plus haut à Miklóstelep qu'à Eger, de même que la teneur en sucre du cépage Olaszrizling et du cépage Kadarka. Le tableau montre aussi que la quantité des condensations atmosphériques de 5 mois est considérablement plus élevée à Eger et que la teneur en acide titrable des cépages Olaszrizling et Kadarka est aussi sensiblement plus haute. Ces données confirment donc les constatations que nous avons faites jusqu'ici en ce qui concerne l'influence des facteurs météorologiques.

Tableau 2

Moyenne de 6 années (1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1957) — pour les mois de mai à septembre — du facteur thermique et de la quantité des condensations atmosphériques de Miklóstelep et d'Eger, ainsi que moyenne des sucres invertis et de l'acidité titrable en fin de maturation des cépages Olaszrizling et Kadarka cultivés à ces stations rapportée à ces mêmes années

| | Facteur thermique (C°) | | Quantité des condensation atmosphériques (mm) | |
|--------------------|------------------------|------|---|------|
| | Miklóstelep | Eger | Miklóstelep | Eger |
| Mai | 15,8 | 15,5 | 67 | 82 |
| Juin | 21,1 | 20,4 | 63 | 95 |
| Juillet | 22,5 | 21,8 | 64 | 54 |
| Août | 21,7 | 21,1 | 30 | 53 |
| Septembre | 17,2 | 16,5 | 32 | 59 |
| Mai—Septembre .. | 19,7 | 19,0 | 256 | 334 |
| | Sucre inverti g/l | | Acidité titrable me/l | |
| Olaszrizling | 215 | 191 | 85 | 101 |
| Kadarka | 187 | 153 | 84 | 125 |

V. A Badacsony nous avons examiné le cépage Olaszrizling au cours de quatre années (1952, 1953, 1954, 1957).

La masse des sucres du cépage Olaszrizling a augmenté jusqu'à 208 g par litre à la fin de la maturation, la marche de l'augmentation étant analogue à celles que nous avons enregistrées précédemment.

La valeur du pH est passée de 2,63 à 3,25.

La teneur en acidité titrable a décru de 428 méq./l jusqu'à 96.

L'alcalinité des cendres a augmenté de 32 méq./l jusqu'à 38, le NH_4 a diminué de 21 méq./l à 14.

Au cours de la maturation la proportion de la fraction libre des acides a, par rapport aux fractions fixées, diminué de 8,1 à 1,8. De 158 méq./l la teneur en acide tartrique a, pendant la maturation, baissé jusqu'à 93, tandis que la teneur en acide malique est tombée de 315 à 55. Jusqu'à la maturité le rapport entre l'acide tartrique et l'acide malique s'est élevé de la valeur initiale de 0,51, à 1,69.

Au début de la maturation 137 des 158 méq./l de l'acide tartrique étaient à l'état libre, c'est à dire 87 pour cent de l'acide tartrique total, par contre à la fin de la maturité le taux de l'acide tartrique libre était de 62 pour cent. Au début de la maturation 94 pour cent de la teneur totale en acide malique étaient à l'état libre, à la fin de la maturation il y en avait 80 pour cent.

Le PO_4 est passé pendant la maturation de 3,9 méq./l à 4,3.

Nous avons constaté que la composition du cépage Olaszrizling de Badacsony est aussi analogue à celle des cépages Olaszrizling d'Eger et de Miklóstelep. Sa teneur en acidité est proche de celle d'Eger; ce fait tient sans doute à ce que

les conditions de pluviosité de Badacsony sont très similaires à celles d'Eger. En ce qui concerne la teneur en sucre inverti, elle se situe entre celle de Miklóstelep et celle d'Eger, cependant il faut signaler que les données des recherches de l'année 1950 manquent pour Badacsony, et il est probable que cette année de récolte extrêmement favorable, augmenterait considérablement la moyenne des sucres. Le chapitre suivant s'occupe dans le détail de la comparaison des crus du cépage Olaszrizling et des différences respectives entre les cépages.

6. Évaluation

Nous faisons connaître les constatations basées sur les données et observations reproduites dans ce qui précède.

I. Description de la marche générale des variations de l'acidité et de sucre au cours de la maturation du grain de raisin

a.) *Sucre réducteur.* Sous les conditions climatiques de la Hongrie et chez les cépages examinés, la teneur en sucre de la baie de raisin commence à augmenter au commencement du mois d'août pour atteindre sa valeur maximum fin septembre ou au commencement d'octobre. Donc la période d'augmentation des sucres est environ 60—70 jours. A la fin de la maturation la richesse en sucre s'élève — en fonction de l'année de récolte et du cépage — à 150—230 g par litre. Le rythme de l'augmentation en sucre n'est toutefois pas uniforme, elle a lieu par bonds. Presque chaque année et presque pour chaque cépage il y avait une période de 10—14 jours, pendant laquelle la teneur en sucre augmentait de 80—100 g, c'est à dire qu'à peu près la moitié de la teneur finale en sucre de la baie se forme en un laps de temps relativement court.

b.) *Acidité titrable.* A partir de la fin de juillet l'acidité titrable montre dans la plupart des cas une tendance décroissante, bien qu'il y ait eu des années où à la fin de juillet et au commencement d'août la teneur en acidité s'est encore élevée. De là, il paraît établi qu'au début la teneur en acidité de la baie augmente, atteint sa valeur maximum (400—500 méq./l) fin juillet—commencement d'août, et ensuite diminue à l'approche de la maturité jusqu'à 80—120 méq./l. Cette diminution n'est pas uniforme non plus; au début elle marche rapidement, par bonds, pour se ralentir plus tard. Il y a toujours eu une période de 14 jours pendant laquelle la diminution s'est élevée à 150—200—250 milliéquivalents par litre. Cette période a généralement coïncidé avec la période d'augmentation rapide des sucres.

c.) *Valeur du pH.* Pendant la période de maturation la valeur du pH est passée de 2,40—2,60 à 3,20—3,50, la hausse a été donc de l'ordre de 0,7—0,9 unités pH.

d.) Alcalinité des cendres. L'alcalinité des cendres a augmenté au cours de la maturation, en général de 20—30 méq./l à 35—50 méq./l.

e.) NH_4 . Pendant la maturation la teneur en NH_4 diminue peu. Au début de la maturation elle était de 16—25 méq./l, pour diminuer à l'approche de la maturité de quelques milliéquivalents, mais dans certain cas elle n'a pas varié essentiellement.

f.) Proportion entre la fraction libre et fixée des acides. La proportion entre la fraction libre (acidité titrable) et la fraction fixée (alcalinité des cendres + NH_4) était au début de la maturation de 8—9, à la fin de 1—2.

g.) *Acide tartrique*. Au cours de la maturation la teneur en acide tartrique a diminué de 140—180 méq./l jusqu'à 70—100 méq./l. Dans presque toutes les années considérées la diminution de l'acide tartrique s'est montrée assez lente et uniforme. Au début de la maturation environ 85 pour cent de l'acide tartrique était à l'état libre, à la fin à peu près 60 pour cent. Cette valeurs comprend — comme nous l'avons mentionné plus haut — la moitié des molécules semifixées d'acide tartrique (tartre). Même à la fin de la maturation environ 25 à 30 pour cent des molécules totales de l'acide tartrique étaient à l'état libre.

h.) *Acide malique*. L'acide malique a diminué au cours de la maturation de 300 à 350 méq./l jusqu'à 50—80 méq./l. Dans la période initiale l'augmentation marchait rapidement et par bonds, de même que pour l'acidité titrable, par conséquent dans la diminution rapide de l'acidité titrable, le rôle prépondérant revient à la diminution de l'acide malique. Au début de la maturation 94—96 pour cent de l'acide malique était à l'état libre, à la fin de la maturation, 80—82 pour cent.

i.) *Rapport acide tartrique-acide malique*. Le rapport entre l'acide tartrique et l'acide malique était au début de la maturation environ 0,50, à la fin de la maturation il était de 1,20—1,80; ici nous avons enregistré des divergences sensibles entre les différents cépages.

J. PO_4 . La teneur en phosphates s'est élevée pendant la maturation de 2—3 méq./l à 4—5 méq./l.

Le cours de la maturation n'a pas été le même pour les différents cépages et les différentes années de récolte, mais les données exposées caractérisent sans aucun doute la maturation du raisin en général.

II. Détermination des différences variétales à la base de la composition du jus du raisin mûr ; caractéristique des différents cépages

Les phénomènes physiologiques de la baie de raisin et surtout la composition chimique du raisin mûr constituent une base toute aussi sûre pour la différenciation des différents cépages que les caractéristiques morphologiques.

Tableau 3

Les valeurs moyennes de plusieurs années montrant

| | Sucre inverti g/l | Acidité titrable még/l | Alcalinité des cendres | NH ₄ mg/l |
|--|-------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Furmint Tarcál (1950—1954, 1957) | 227 | 109 | 44 | 22 |
| Furmint Pécs (1950—1954, 1957) | 220 | 87 | 50 | 18 |
| Hárslevelű Tarcál (1950—1954, 1957) | 231 | 127 | 47 | 17 |
| Hárslevelű Pécs (1951—1954, 1957) | 205 | 118 | 50 | 14 |
| Olaszrizling Miklóstelep (1950—51, 1954, 1957) | 215 | 85 | 37 | 10 |
| Olaszrizling Eger (1950—1954) | 191 | 101 | 34 | 12 |
| Olaszrizling Badacsony (1952—1954, 1957) | 208 | 96 | 38 | 14 |
| Kadarka Miklóstelep (1950—1954, 1957) | 187 | 84 | 39 | 14 |
| Kadarka Eger (1950—1954) | 153 | 125 | 35 | 14 |

Dans la partie suivante de l'étude nous résumons les observations ayant trait aux différents cépages. Pour la clarté de l'exposé, nous reproduirons dans le tableau 3 la composition moyenne à l'état mûr de plusieurs années des différents cépages, ne prenant en considération que les cépages pour lesquels nous disposons de données d'au moins quatre années.

L'étude des données montre qu'il existe des différences nettes entre les cépages, relativement à certains constituants (sucres, acidité, acide tartrique, acide malique, alcalinité des cendres, NH₄) et à quelques valeurs caractéristiques (valeur du pH, rapport entre acide tartrique et acide malique, rapport entre acidité libre et acidité fixée); ces différences peuvent être considérées comme différences variétales, vu qu'elles apparaissent régulièrement, dans les analyses effectuées en différentes années de récolte et dans plusieurs localités.

A la base de nos expériences jusqu'ici, nous pouvons caractériser les cépages observés comme suit:

Hárslevelű. Les cépages Hárslevelű sont les plus durs, les plus riches en acides, leur valeur pH est au dessous de 3,30. La teneur en acidité titrable est de l'ordre de 120 à 130 még./l, la teneur en acide tartrique est élevée, au dessus de 100 még./l. Le rapport acide tartrique/acide malique se situe entre 1,3 et 1,4. L'alcalinité des cendres est haute, environ 50 még./l. La teneur en sucre est élevée, environ 220 g/l. Du point de vue de la formation des sucres et des acides, ces cépages sont stables, peu affectés par les variations des facteurs météorologiques.

Olaszrizling. Teneur en acidité titrable moyenne: de 80 à 100 még./l. La valeur du pH est de 3,30 environ. La teneur en acide tartrique est également

la composition des différents cépages à l'état mûr

| Proportion des fractions libres et fixées des acides | Acide tartrique total mg/l | Acide tartrique libre total dans le % de l'acide total | Acide malique total mg/l | Acide malique libre total dans le % de l'acide malique total | Rapport acide tartrique acide malique | PO ₄ méq/l | pH |
|--|----------------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------|------|
| 1,7 | 104 | 59 | 63 | 82 | 1,74 | 4,5 | 3,36 |
| 1,3 | 83 | 53 | 67 | 73 | 1,20 | 4,3 | 3,49 |
| 2,0 | 103 | 63 | 78 | 85 | 1,36 | 5,1 | 3,24 |
| 1,8 | 102 | 60 | 75 | 79 | 1,36 | 4,8 | 3,28 |
| 1,8 | 79 | 61 | 49 | 80 | 1,75 | 5,1 | 3,31 |
| 2,1 | 82 | 65 | 62 | 81 | 1,61 | 4,2 | 3,23 |
| 1,8 | 93 | 62 | 55 | 80 | 1,69 | 4,3 | 3,25 |
| 1,8 | 72 | 57 | 60 | 75 | 1,20 | 5,4 | 3,42 |
| 2,6 | 75 | 67 | 96 | 82 | 0,82 | 4,6 | 3,19 |

moyenne: 80 à 90 méq./l. Pour ce cépage sont caractéristiques sa teneur basse en acide malique, au dessous de 60 méq./l, ainsi que le rapport élevé acide tartrique/ acide malique qui est au dessous de 1,60. La teneur en sucres est d'une bonne moyenne: 190 à 220 g/l. Le plus stable au point de vue de la formation des sucres et des acides parmi les cépages examinés qui a — dans des années de récolte à conditions météorologiques différentes et dans trois localités différentes — montré dans presque chaque cas une composition assez uniforme. C'est probablement pourquoi pendant ces dernières décades le cépage Olaszrizling s'est fortement répandu en Hongrie dans presque toutes les régions viticoles, le fait, que même dans les années à conditions météorologiques différentes, il donne des moûts et des vins de qualité égale et de composition uniforme, constituant un avantage considérable.

Furmint. Chez les cépages Furmint la teneur en sucre est élevée: de 220 à 230 g/l. La teneur en acide tartrique est aussi assez forte: 80 à 100 méq./l. La teneur en acide malique est d'ordre moyen: 60 à 70 méq./l. La haute alcalinité des cendres: 46 à 50 méq./l et la teneur en NH₄ d'environ 20 méq/l sont caractéristiques pour ce cépage. La valeur du pH est au dessus de 3,30. Il faut cependant noter que nous avons constaté des différences considérables de composition entre le cépage Furmint de Pécs et celui de Tarcal. Nous avons fait la même observation pour les cépages Furmint provenant de la même localité mais d'autres années de récolte. Le Furmint n'est donc pas stable vis à vis de l'influence des facteurs météorologiques; bien au contraire il réagit sensiblement au dérèglements de ces facteurs, et donne dans les différentes années de récolte et dans les différentes localités des moûts d'une composition assez disparate.

C'est peut être justement à cause de cette propriété qu'il ne s'est pas répandu dans nos régions viticoles dans une plus forte proportion, bien que dans les bonnes années de récolte ce soit un cépage de haute valeur.

Kadarka. En caractérisant les cépages Kadarka, nous n'avons pas tenu compte de celui d'Eger, car — comme nous l'avons mentionné plus haut — pour certaines raisons ce cépage n'a pour ainsi dire pas une seule fois atteint sa pleine maturité, par conséquent sa composition enregistrée à Eger n'est pas caractéristique. Nous caractérisons donc le cépage Kadarka à la base du cépage de Miklóstelep. D'une valeur d'environ 190 g par litre, la richesse en sucre est moindre que celle des cépages précédents. De même la teneur en acide est basse: 70—80 méq./l, la valeur du pH est au dessus de 3,40, il est donc moins dur que les cépages précédents. La teneur en acide tartrique est également plus faible, environ 70 méq./l et la teneur en acide malique est d'environ 60 méq./l. Le rapport acide tartrique/acide malique aussi est bas: 1,2. Sa composition varie assez selon les différentes années de récolte, ce qui veut dire que le cépage est sensible aux variations des facteurs météorologiques, il n'est donc pas stable.

III. Détermination des différences entre les années de récolte, intervention des facteurs météorologiques dans le processus de la maturation

Chez les différents cépages nous nous sommes déjà occupés des divergences entre les années de récolte. Ces divergences sont, sans aucun doute, dues aux variations des conditions météorologiques, puisque chez les cépages examinés les autres facteurs d'ambiance ont été identiques chaque année.

Toutefois il est intéressant d'examiner dans le détail quels sont les facteurs météorologiques qui influent sur la composition et dans quelle mesure ils font valoir leur influence.

Malheureusement les données acquises s'étendent sur une période encore trop courte pour permettre d'effectuer des calculs de corrélation entre les facteurs météorologiques et la composition, qui donneraient des résultats de tout repos embrassant tous les détails. Nous ne possédons actuellement que les données de 6 années et même pas pour tous les cépages. Cependant, en ce qui concerne la formation des sucres et la formation des acides, il se présente même ainsi des corrélations qui ne peuvent pas être considérées comme accidentelles.

L'étude de la formation des sucres paraît être la tâche la plus facile. L'accumulation du sucre dans les baies commence assez tard et se présente comme un processus assez conséquent; ce n'est qu'à la fin de la maturation que le phénomène de direction contraire, la combustion du sucre due à la respiration, passe au premier plan. Tous les facteurs météorologiques (température, pluviosité, ensoleillement) influencent le processus de la formation des sucres dans une direction quelconque, toutefois les données de la littérature et nos propres expériences permettent de croire que la température y joue le rôle le plus

important. C'est pourquoi présentement nous n'avons pris que ce facteur unique en considération.

La mise en évidence exacte des corrélations est rendue difficile non seulement par la brièveté de la série des données mais aussi par des autres facteurs. A Tarcál ou nous avons à notre disposition une succession de données de 6 années pour deux cépages, le passerillage qui intervient souvent dérange fortement le processus normal de la formation des sucres. Pour le Kadarka de Miklóstelep, nous possédons aussi une succession de données de 6 ans, mais là les observations systématiques sont faussées par la pourriture fréquente du cépage Kadarka. Ainsi le cépage Furmint de Pécs est le seul pour lequel nous ayons des données successives de 6 années sans d'autres conditions perturbatrices. Aussi nous y avons trouvé une corrélation très étroite entre les facteurs thermiques de 4 mois (juillet-septembre) et la teneur en sucre formée à la fin de septembre. Ce fait est vraiment digne d'attention. D'après la corrélation établie, la hausse du facteur thermique de 1° C engendre une augmentation de la teneur en sucres de 20 g par litre.

La situation est plus difficile lorsqu'il s'agit d'examiner la teneur en acidité titrable. La variation de la concentration en acidité titrable au cours de l'évolution et de la maturation de la baie de raisin n'est pas un processus conséquent, puisque la teneur en acides libres augmente pendant un temps, et décroît ensuite dans une proportion extraordinaire. A côté de l'apport des acides, leur décomposition par suite de la respiration, et la fixation des acides interviennent d'une manière importante dans ce processus.

Toutefois même dans ces conditions il ressort de nos recherches qu'il existe une corrélation positive entre la pluviosité des mois d'été (mai-septembre) et la teneur en acide formée dans la baie de raisin mûre.

Il peut être établi pour chaque cépage que dans les années pluvieuses la teneur en acidité titrable a été plus haute. Il ressort aussi clairement de nos recherches effectuées à Miklóstelep et à Eger, que tant pour le cépage Olaszrizling, que pour le Kadarka la teneur moyenne en acide était plus élevée à Eger, où la quantité moyenne des condensations atmosphérique d'été est beaucoup plus grande qu'à Miklóstelep. Une corrélation numérique concluante n'a toutefois pas pu être établie, d'une part probablement parce que les données ne s'étendent pas à un nombre suffisant d'années, d'autre part parce que les variations des acides sont extrêmement complexes.

La formation des acides commence longtemps avant la maturation, ainsi il n'est pas étonnant que la quantité des pluies dans la période précédant la maturation joue aussi un rôle dans la formation de la teneur en acides.

IV. Observation et interprétation des phénomènes biochimiques ayant trait à la maturation

Les conjectures et les théories relatives à la formation des sucres ont déjà été décrites dans le chapitre 2. A notre avis la conception de MOREAU et VINET est valable, d'après laquelle la teneur en sucre des baies provient des réserves accumulées précédemment dans la plante. Il ressort de leurs recherches que 75 pour cent de la teneur en sucre de la baie provient non des parties vertes de la plante, mais des autres parties (souche, sarment.) Les recherches effectuées par nous confirment indirectement cette conjecture, puisqu'il découle de nos données et de nos calculs que non seulement les conditions du temps pendant la période de maturation (août-septembre), mais aussi les conditions météorologiques pendant la première période de la vie du raisin, influencent la formation des sucres de la baie, quand la baie n'a pas encore acquis du sucre, en conséquence la formation des réserves ne peut encore avoir lieu que dans les autres parties.

Nous ne savons toutefois pas quels sont les facteurs qui dans un temps donné provoquent ce processus qui dans les différentes années de récolte ne se déclenche pas toujours à la même époque. D'après les observations et les examens phénologiques, les phénophases (débourrement, floraison etc.) de la vigne ne surviennent qu'après avoir atteint une certaine somme thermique active. A ce compte on peut supposer que l'apport vigoureux en sucre aussi ne survient qu'après une certaine somme thermique a été atteinte. C'est pourquoi à titre d'essai, nous avons effectué pour le Furmint de Tarcál une calculation répondant à la question quelle est la somme thermique nécessaire pour que la teneur en sucre de la baie atteigne 50 g par litre? Nous avons pris 50 g par litre pour base, car l'augmentation du sucre par bonds commence généralement à partir de cette teneur en sucre. C'est seulement pour Tarcál qu'il nous a été possible d'effectuer ces calculs, vu que nous avons disposé de données météorologiques quotidiennes seulement de cette station. Les données y relatives sont les suivantes:

| | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1957 |
|---|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
| Date de la réalisation de la teneur en sucre de 50g/l . | 1 août | 17 août | 10 août | 7 août | 25 août | 10 août |
| Somme thermique active jusqu'à cette date | 1160 | 1068 | 1110 | 1026 | 1101 | 1023 |

Il ressort des données que pour atteindre une teneur en sucre de 50 g par litre, par conséquent jusqu'au début de l'accumulation du sucre par bonds,

une somme thermique de 1000—1100° C est nécessaire. Il va de soi que nous n'attribuons à ces chiffres qu'une valeur d'orientation.

La variation et la formation de la teneur en acides dans la baie est également le résultat d'un processus multiple et compliqué. L'opinion est valable aussi sous ce rapport que les acides se forment dans les feuilles et de là passent dans les baies. Au sujet de la question par quelle voie, par suite de quelles transformations les acides se produisent, les avis sont partagés. L'apport des acides dans les baies est continu, mais d'intensité différente. Jusqu'au début de la maturation la quantité des acides augmente, l'apport est intense. A l'approche de la maturité la diminution par bonds commence et continue dans une plus ou moins grande mesure, occasionnellement avec une stagnation ou augmentation transitoire, jusqu'à pleine maturité. L'apport et l'accumulation des acides contenus dans les baies est donc un des processus déterminants. Un phénomène contraire est la décomposition des acides contenus dans la baie en conséquence de la respiration cellulaire. La teneur actuelle en acides indique l'équilibre momentané des deux processus. La fixation des acides est un phénomène illusoire car — comme PEYNAUD l'a démontré — il s'agit ici de l'accumulation lente des acides fixés qui ne sont pas utilisés dans les combustions cellulaires lors de la respiration. Dès le début des acides arrivent dans la baie en partie à l'état libre et en partie à l'état fixé, les acides libres sont en majeure partie brûlés par suite de la respiration, tandis que les acides fixés s'accumulent lentement, le rapport entre acides libres et acides fixés change — ainsi qu'il ressort des données — considérablement, au profit des acides fixés.

La question se complique du fait qu'il s'agit de deux acides: de l'acide tartrique et de l'acide malique, et que la formation de chacun de ces acides revêt un caractère différent. L'acide tartrique est plus stable, et varie moins au cours de la maturation que l'acide malique qui diminue considérablement; la cause est à chercher dans le fait que les cellules brûlent en premier lieu l'acide malique. Cependant il arrive aussi — à une plus haute température — que les cellules brûlent l'acide tartrique plus intensément, dans pareil cas l'acide tartrique diminue aussi plus fortement. Il se peut aussi — ainsi qu'il apparaît de nos données — que pendant la maturation le processus de l'apport des acides passe au premier plan, alors la teneur en acides augmente temporellement. Ce phénomène survient en général après des périodes pluvieuses, quand une grande quantité de pluies tombe en un court laps de temps. Ce fait confirme la supposition d'après laquelle une corrélation positive existe entre la quantité des condensations atmosphériques et la formation finale de la teneur en acide. D'autre part pendant la saison des pluies la température baisse aussi, par conséquent la décomposition des acides due à la respiration cellulaire est également moins intense.

La possibilité qu'une partie des acides — ainsi que le pensent GERBER [10] et FIDLER [7] — se transformerait en sucres, ne peut pas être exclue. En

tout cas le fait que la décroissance par bonds des acides et l'augmentation par bonds des sucres a presque toujours lieu en même temps, en 10 à 14 jours, donne à réfléchir. Cela permet de supposer qu'effectivement l'acide se transforme en sucre. Nous ne disposons toutefois pas de preuves, par conséquent il se peut que ce ne sont que deux phénomènes marchant parallèlement, qui sous l'action d'un facteur d'ambiance identique ont lieu en même temps.

Si l'on examine les causes et les conditions de la variation et de la formation des acides on peut constater que, dans ce domaine, il y a encore beaucoup de questions qui sont à élucider. A la base de nos connaissances actuelles, nous pensons que la théorie de PEYNAUD et de ses collaborateurs serre de plus près la vérité. Les résultats de nos recherches dans le même sens confirment cette supposition.

7. Conclusions

Les examens effectués permettent les constatations et les conclusions suivantes:

En ce qui concerne la marche de la maturation en général, l'augmentation des sucres procède au début presque toujours par bonds (80 à 100 g par litre en 14 jours). Pendant la même période la décroissance de l'acidité titrable s'est également réalisée par bonds (de 150 à 250 méq./l en 14 jours). L'élévation de la valeur du pH pendant la maturation était en moyenne de 0,7—0,9 unités. Le rapport des fractions libres (acides titrables) et des fractions fixées de acides (alcalinité des cendres + NH_4) a passé de 8—9 au début de la maturation à 1—2 à la fin de la maturation. La diminution de l'acide tartrique s'opère plutôt lentement et uniformément. A la maturité 25—30 pour cent des molécules de l'acide tartrique total sont à l'état libre. L'acide malique diminue considérablement, au début par bonds, tout comme l'acidité titrable.

Entre les quatre cépages examinés nous avons rencontré des différences notables, surtout en ce qui concerne la composition du jus du raisin mûr. Les cépages Hárslevelű ont été les plus durs et les plus stables du point de vue de la formation des sucres et des acides, en outre ils sont à peine affectés par les variations des facteurs météorologiques. La teneur basse en acide malique est caractéristique pour le cépages Olaszrizling, qui est le plus stable vis à vis des variations des facteurs météorologiques parmi les cépages examinés. Les Furmint se font remarquer par leur haute teneur en sucre, par contre ils sont sensiblement affectés par les variations des facteurs météorologiques. Parmi les cépages examinés Kadarka est le moins dur et d'une manière analogue au Furmint, il n'est pas stable non plus vis à vis des variations des facteurs météorologiques.

Nous avons constaté que la teneur en sucre est en premier lieu fonction de la température. Nous avons fait des calculs de corrélation à partir du cépage

Furmint de Pécs. Il résulte de l'étude de ces calculs qu'une corrélation étroite positive existe entre les facteurs thermiques de 4 mois (valeur moyenne des températures moyennes de juin, juillet, août, septembre) et la teneur en sucre qui se présente à la fin de la maturation. D'après ces calculs l'élévation du facteur thermique de 4 mois de 1° C, engendre une augmentation de la teneur en sucre de 20 g par litre. Par rapport à la teneur en acidité titrable nous avons trouvé une corrélation positive entre la quantité des condensations atmosphériques des mois d'été (mai-septembre) et la teneur en acide formée dans les baies de raisin mûres, toutefois nous n'avons pas encore pu le démontrer avec des chiffres à l'appui, probablement parce que les données ne s'étendaient pas sur un nombre d'années suffisant.

Nos calculs ayant trait aux cépages de Tarcál ont démontré que pour arriver à une teneur en sucre de 50 g par litre, donc au déclenchement de l'accumulation du sucre par bonds, une somme thermique active de 1000—1100° C paraît nécessaire. Jusqu'à plus amples informations il faut toutefois considérer ces constatations seulement comme indicatrices.

Parmi les théories relatives aux causes et aux conditions de la formation des acides, la théorie et les constatations de PEYNAUD et de ses collaborateurs semblent être les plus réelles. Les résultats de nos recherches les confirment pleinement.

LITTÉRATURE

1. ARCHBOLD, H. K. (1932): Chemical studies in the physiology of apples. XII. Ripening processes in the apple and the relation of time of gathering to the chemical changes in cold storage. *Ann. Bot.* 46, 407.
2. BARAGIOLA, W. J.—GODET, Ch.: Chemisch-analytische Untersuchungen über das Reifen von Trauben und über die Entwicklung des daraus gewonnenen Weines. *Landwirtschaftliche Jahrbücher.* 47, 249.
3. FERENCZI, S. (1955): A nyári hónapok csapadékmennyiségének befolyása a borok titrálható savtartalmára. (Influence de la quantité des condensations atmosphériques des mois d'été sur la teneur en acidité titrable des vins). *Növénytermelés.* Tom. 4. No. 4. 323.
4. FERENCZI, S. (1956): A nyári időjárás szerepe a borok alkoholtartalmának kialakulásánál. (Le rôle du temps d'été sur la formation de la teneur en alcool des vins). *Növénytermelés.* Tom. 5. No. 5. 1. 61.
5. FERENCZI, S. (1957): Die Rolle der Niederschlagsmenge in der Gestaltung des titrierbaren Säuregehaltes der Weine (Le rôle de la quantité des condensations atmosphériques dans la formation de la teneur en acidité titrable des vins). *Acta Agronomica Sc. Hung.* Tom. Fasc. 1—2. 65.
6. FLANZY, M. (1953): Rapport et actes du VII. Congrès International de la Vigne et du Vin. Alençon I. sept.
7. FIDLER, J. C. (1935): The aerobic and anaerobic breakdown of carbohydrates and acids by apples and organs. *Rep. Food. Invest. Board* f. 114.
8. GARINO-CANINA, E. (1915): Reifestudien. *Ann. d. R. Acad. d'Agric. di Torino.* 57. 1.
9. GATET, L. (1939): Recherches chimiques sur la maturation des fruits. *Ann. Physiol. et physicochim. biol.* 15, 984.
10. GERBER, C. (1903): Influence d'une augmentation momentanée de tension d'oxygène sur la respiration des fruits. *C. R. Soc. Biol.* 55. 267.
11. von der HEIDE, C.—SCHMITTHENNER, F. (1922): *Der Wein.* Vieweg & Sohn Akt.-Ges. Braunschweig.
12. KIDD, F.—WERT, C.—GRIFFITHS, D. G.—POTTER, N. A. (1951): Metabolism of malic acid in apples. *Journ. hort. Sc.* 26, 169.

13. ЛОЗА, В.—ЕЛЕЦКИЙ, А. (1933.): Ход созревания винограда. Труды АЗОС.
14. MACH, E.: (1877) Reifestudien bei Trauben und Früchten. Ann. Ökol. 6, 409.
15. MÜLLER—THURGAU, H. (1883): Über das Verhältnis von Zucker und Säure in den Traubenbeeren. Weinbau. 9. 201.
16. MCNAIR, J. B. (1936): The sequence and climatic distribution of some plant acids. Amer. J. Bot. 23. 629.
17. PASTEUR, L. (1875): Études sur les vins. 2. édit.
18. PEARSON, F. A.—BENNETT, K. R. (1947): Statistical methods applied to agricultural economics. Wiley. New York.
19. PEYNAUD, E. (1946): Contribution à l'étude biochimique de la maturation du raisin et de la composition des vins. Thèse ingénieur docteur. Bordeaux.
20. PEYNAUD, E.—MAURIÉ, A. (1953): Évolution des acides organiques dans le grain de raisin au cours de la maturation en 1951. Ann. Technol. Agric. 2, 83.
21. PEYNAUD, E.—MAURIÉ, A.: Nouvelles recherches sur la maturation du raisin dans le Bordelais (années 1952, 1953, 1954), 1. 111.
22. RIBÉREAU-GAYON, J. (1955): Maturation du raisin en fonction du climat et du cépage. Extrait des «Annales de la Nutrition et de l'Alimentaire.» Vol. IX. No. 5—6.
23. ULRICH, R. (1952): La vie des fruits. Masson éd. Paris.

VERÄNDERUNGEN DES ZUCKER- UND SÄUREGEHALTES WÄHREND DER TRAUBENREIFE

Von

S. FERENCZI und I. TUZSON

Zusammenfassung

In einem sechsjährigen Versuch wurden die Veränderungen des Zucker- und Säuregehaltes sowie die Säure-Base Gleichgewichte während der Traubenreife untersucht.

Die wichtigeren Ergebnisse der Untersuchungen sind folgende:

Die Zuckerzunahme war während der Reife zuerst sprunghaft (80—100 g/l in 14 Tagen), die titrierbare Säure verminderte sich im selben Zeitabschnitt ähnlicherweise (150—250 meq/l in 14 Tagen). Der pH-Wert stieg während der Reife im Durchschnitt um 0,7—0,9 Einheiten an. Das Verhältnis zwischen den freien und gebundenen Säuren war zu Beginn der Reife 8—9, am Ende der Reife 1—2. Der Weinsäuregehalt nahm ziemlich langsam und gleichmäßig ab. Die Verminderung der Apfelsäure war hochgradig, anfangs sprunghaft.

Zwischen den untersuchten vier Sorten waren bedeutsame Unterschiede zu vermerken. Die »Lindenblättrigen« Sorten (Hárslevelű) waren die härtesten, hinsichtlich der Zucker- und Säurebildung stabil, reagierten nur in geringem Maße auf die Witterungsfaktoren. Die italienischen Rieslinge mit geringem Apfelsäuregehalt erwiesen sich im Hinblick auf die Zucker- und Säurebildung den Änderungen der Witterungsfaktoren gegenüber am stabilsten. Die Furmint zeichneten sich durch hohen Zuckergehalt und hochgradige Aschenalkalität aus, und reagierten empfindlich auf die Änderungen der Witterungsfaktoren. Kadarka war unter allen vier Sorten die weichste und ähnlich wie Furmint, den Änderungen der Witterungsfaktoren gegenüber nicht stabil.

Der Zuckergehalt hängt in erster Linie von der Temperatur ab. Als Ergebnis von Korrelationsrechnungen wurde festgestellt, daß zwischen dem viermonatlichen Temperaturfaktor (Mittelwert der durchschnittlichen Temperaturen der Monate Juni, Juli, August und September) und dem sich am Ende der Reife ausgebildeten Zuckergehalt eine enge positive Korrelation besteht, derzufolge die Erhöhung des viermonatlichen Temperaturfaktor um 1° C eine Zunahme des Zuckergehaltes um 20 g/l bewirkt.

Zur Ausbildung eines Zuckergehaltes von 50 g/l bedarf es nach den Berechnungen der Verfasser einer aktiven Wärmesumme von 1000—1100° C.

Von den Theorien betreffs der Ursachen und Bedingungen der Ausgestaltung des Säuregehaltes zeigen sich die Theorie und die Feststellungen von Peynaud und Mitarbeitern am reellsten, und erscheinen durch die Untersuchungsangaben der Verfasser bekräftigt.

ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ САХАРА И КИСЛОТЫ ВО ВРЕМЯ СОЗРЕВАНИЯ ВИНОГРАДА

Ш. ФЕРЕНЦИ и И. ТУЖОН

Резюме

Авторы в течение 6 лет исследовали изменения сахара и кислот, а также равновесия кислоты-основания, наблюдаемые во время созревания винограда.

Более важные результаты исследований следующие:

Во время созревания винограда вначале наблюдается скачкообразное повышение содержания сахара (80—100 г/л за 14 дней). В этот же период содержание титруемой кислоты показало подобное снижение (150—250 ме/л за 14 дней). Величина pH повысилась во время созревания винограда в среднем на 0,7—0,9 единиц. Соотношение свободных и связанных кислотных фракций составляло в начале периода созревания 8—9, а в конце его 1—2. Уменьшение винной кислоты было довольно медленным, равномерным. Снижение содержания молочной кислоты весьма значительное, вначале скачкообразное.

Среди исследованных 4 сортов наблюдались значительные отклонения. Сорта Харшлевелю оказались самыми твердыми, и с точки зрения образования сахара и кислоты стабильными, они менее реагировали на факторы погоды. Сорта Оласризлинг, содержащие мало молочной кислоты, являлись наиболее устойчивыми к изменениям факторов погоды в отношении образования сахара и кислоты. Сорта Фурминт выделялись своим большим содержанием сахара и большой зольной щелочностью, они весьма чувствительно реагировали на изменения факторов погоды. Сорт Кадарка самый мягкий, и подобно сорту Фурминт не оказался устойчивым к изменениям факторов погоды. Содержание сахара в первую очередь зависит от температуры. В результате корреляционного вычисления было установлено, что между средним значением средних температур месяцев июнь-сентябрь и содержанием сахара в конце периода созревания существует тесная положительная корреляция, согласно которой повышение фактора температуры на 1° C обуславливает повышение содержания сахара на 20 г/л. Для достижения содержания сахара в 50 г/л необходимо количество тепла в 1000—1100. Теория Пейно является самой реальной среди теорий, относящихся к образованию содержания кислоты.

THE THEORETICAL PROBLEMS OF HETEROSIS

By

A. BÁLINT

UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES, GÖDÖLLŐ

(Received October 16, 1960)

Introduction

The present author had in several papers [2], [3], [4] reviewed and summarized the various theories on heterosis, exposing his ideas on the solution of the problem and reporting the results of explorations performed. In Hungarian special literature RAJKI (1957) discusses theories of formal genetics. A detailed summary of the various theories concerning heterosis is found in the papers of TURBIN [26]. The studies of MATZKOV and co-workers [18] aim at the elucidation of the theoretical foundations as well.

Besides works dealing explicitly with heterosis, some other works discussing the *vitality* of organisms and the sexual process supply valuable aid to the solution of the problem. All these enable us to outline a concept of the heterosis phenomenon, based on Mitchourinist genetics. Although the data utilized refer to the vegetable kingdom only, it is quite possible that some of the ideas exposed might be related also to the animal kingdom, from the systematic point of view.

Theoretical elucidation of some part-problems of genetics is always concerned with the whole of genetics, with a wide range of phenomena. In this connection the relation of heterosis to the vitality of organisms has to be determined.

According to LYSENKO's statement [15] those organisms are to be considered as more viable where intensity of metabolic processes is superior to the average. As a result these organisms produce a greater amount of materials than the less viable forms. There are several means of increasing vitality. Productivity of cultivated plants can be also increased by improving the conditions of seed growing. Mitchourin's activities in the domain of domestication created for instance new potentialities for the existence of apricot trees in regions of a more severe climate. Some mutants of corn germinate in 8 to 10 days, others in 5 days to 50—100 per cent, under unfavourable conditions of temperature (8° C). The most effective and most frequently employed method of increasing vitality is hybridization. This equally applies to all basic forms of hybridization, i. e. to intravarietal and intraspecific crosses, species and genera hybrids when suitable partners are combined.

It is clear from what has been said above that *heterosis is one of the means of increasing vitality*, obtained by crossing varieties and lines. Its result is *an increased production of plant material*. This increase may be the consequence of a progressively greater reliability of yield manifesting itself more explicitly in the average of several years only; there are, however, cases when the total amount of products becomes not larger, but the hybrids succeed to produce a given quantity at an earlier date.

Some forms of manifestation of the phenomenon

The forms in which heterosis or hybrid vigor manifests itself have been analyzed by a great number of authors. HAYES—IMMER—SMITH [10] summarize morphological and biological changes appearing as consequences of hybridization. In our own studies the phenomenon has been analyzed as related to ontogeny of tomato and corn offering new evidence for the superiority of hybrids as against varieties and inbred parental lines.

Data referring to the Hungarian hybrid Mv 5 (Table 1) proved that the hybrid is the progeny of two single crosses manifesting different vigor of growth and development while the single crosses themselves similarly originate from crosses of inbred lines of different growth and development vigor.

Research workers were engaged for a long time in search for the *physiological process* responsible for these surplus yields. SCHWANITZ [23] refers to the net assimilation rate as the basis of the production of surplus material. The studies of MATZKOV [17] relying on the detailed physiological examination of a great many other factors verify these findings. Since the proportion of the assimilation and dissimulation processes may work out in various ways, it is easy to understand that the several authors in the course of physiological studies when examining one factor or the other did not obtain uniform results (FARKAS [9]). It is necessary to investigate the relationship of this process with mineral metabolism and — as MATZKOV and coworkers [17], OVETCHKIN et al. [20] did — with photosynthesis, intensity of respiration, catalase activity of leaves, to throw light also on the differences in individual cases, but in the final result the increase of net assimilation rate remains the decisive factor. When searching for the explanation of the phenomenon, the physiological bases of this surplus material production have to be examined in the first place.

For the impending morphological changes, but also for theoretical evaluation of the phenomenon it is by no means indifferent in what structures this surplus material is built in. Studies of MAC ARTHUR et al. [16] in *Lycopersicum* [16], of SCHWANITZ [23] in *Bryophyllum* and of MATZKOV [17] in corn all point to a decisive increase rather of the number of cells than of their size. The phenomenon exhibits, however, different specific characters in the diverse species. In tomato in some periods also elongation is a rather essential factor in con-

Table 1

Data of growth and development of inbred lines and their hybrids
(Data of J. FÜREDI, 1958)

| Examinations | | A | A × B | B | Mv-5 | C | C × D | D |
|--------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| a) Plant height cm | 20. VI. | 31,6 | 47,9 | 34,7 | 50,7 | 45,4 | 45,1 | 32,7 |
| | 10. VII. | 77,1 | 107,9 | 78,6 | 108,6 | 88,7 | 100,2 | 55,6 |
| | 2. X. | 158,5 | 195,2 | 156,1 | 190,0 | 190,2 | 202,8 | 157,1 |
| Weight dkg | 20. VI. | 5,7 | 10,3 | 5,9 | 12,8 | 9,3 | 9,9 | 6,3 |
| | 10. VII. | 12,4 | 46,3 | 24,1 | 48,9 | 33,5 | 46,0 | 17,7 |
| b) Length of prepared stalk cm | 20. VI. | 0,28 | 0,93 | 0,32 | 1,15 | 0,77 | 0,59 | 0,33 |
| | 10. VII. | 9,04 | 25,10 | 13,80 | 25,90 | 17,57 | 19,91 | 6,23 |
| | | | | | | | | |
| c) Length of tassel, mm | 20. VI. | 3,7 | 12,5 | 5,3 | 12,0 | 6,3 | 6,6 | 4,6 |
| | 10. VII. | 112,0 | 375,3 | 210,8 | 327,5 | 133,7 | 187,0 | 89,0 |
| d) Cob primordia, units | 20. VI. | — | 4,8 | 3,0 | 4,8 | 3,7 | 4,5 | 3,0 |
| | 10. VII. | 4,4 | 5,3 | 4,5 | 5,2 | 4,8 | 5,5 | 4,0 |
| Cobs ripened, units | | 1,09 | 1,90 | 1,20 | 2,26 | 1,67 | 1,7 | 2,0 |
| Length of ripened cobs cm/unit | | | | | | | | |
| Uppermost cob | | 1,50/32 | 22,1/40 | 18,7/38 | 21,9/34 | 20,4/31 | 23,7/36 | 20,9/26 |
| 2. cob | | 8,3/3 | 15,1/29 | 14,2/10 | 16,0/29 | 13,6/20 | 16,1/23 | 13,5/17 |
| 3. cob | | — | 5,6/6 | — | 14,1/6 | — | — | — |
| 4. cob | | — | 13,1 | — | 13,0/3 | — | — | — |
| Weight (dkg) of | | | | | | | | |
| Uppermost cob | | 12,3 | 22,6 | 19,5 | 24,9 | 26,3 | 32,0 | 19,2 |
| 2. cob | | 8,3 | 13,3 | 11,0 | 15,8 | 16,6 | 18,3 | 12,9 |
| 3. cob | | — | 5,5 | — | 8,5 | 10,0 | 13,3 | 7,7 |
| 4. cob | | — | 8,0 | — | 8,6 | — | — | — |
| e) Yield kg/20 m ² | | 5,0 | 16,40 | 8,90 | 19,2 | 14,8 | 19,6 | 12,8 |

trast to results obtained for corn. The increase of cell numbers, as indicated for hybrids by the data of MATZKOV [17] with fullest particulars, may be explained with growth substances belonging to the *biotine group*. Elongation of cells is traced back by SCHWANITZ [23] to various *indole acetic acid derivatives*.

Although these phenomena become manifest during the ontogeny of hybrids, the basic causes may be found *predominantly in physiological characters of the seed representing the source of development for the new individuum*, since — in our opinion — the various hybrid seeds reflect the metabolic processes of their formation. Though in this case only modifications or lasting modifications arise, this phenomenon — significantly influenced by environmental factors — covers a more general regularity. This relationship might be termed as a *correlation of physiological and genetic phenomena* and it rather represents a special case of acquired characters becoming hereditary. This is evidenced frequently by the vigor of F_2 populations (corn, hemp), or by a transgression manifesting itself in some F_2 individuals, *the main point being that whether the plant receives a certain stimulation for vigor in the course of the crop formation or at the beginning of the ontogeny of the plant sown, this stimulus remains during the whole ontogeny of the organism* and may appear in a varying degree in the progenies. No conclusive evidence of this hypothesis can be offered as yet and the relationship does not appear in all cases, but a fair amount of data are already available for its support.

Fractions of the hybrid Mv 5 and of its parental lines were examined according to the above considerations.

Phosphorus has a variety of functions in the metabolism of the living cell and from the high phosphorus contents of the several organs one may draw indirect conclusions as to the great intensity of metabolic processes (BRITIKOV [5]). The role of the nucleotides in the metabolic processes is of common knowledge.

Nucleic acids, while they cannot form in the absence of proteins, are themselves important links in the chain of protein synthesis (KONAREV [13]). This fully accounts for an examination of the distribution of these fractions in the seed during dormancy. In earlier studies DE TURK and co-workers [8] have revealed differences in the phosphorus fractions of hybrids as against inbreds.

In examinations conducted with the Ogur-Rosen method widely used and generally known from literature the following conclusions were drawn for the hybrid Mv 5 and its parent lines.

Analyzing the amount of the nucleotide adenine related to dry matter contents it was found to give in one of the single crosses ($A \times B$) a score somewhat superior, in the other a score somewhat inferior to the average, in no case surpassing that of the better inbreds. The double cross significantly lags behind the values of the single crosses.

Analysis of nucleotide contents of nucleic acid reveals that the score for both single crosses surpasses the maternal parent and the average of the lines forming the single crosses. A particularly outstanding surplus value appears in the single cross $C \times D$. Scores for double crosses also here lag behind those of the single crosses. A regular negative correlation can be observed between the nucleic acid content and endospermium weight of single and double crosses. The same correlation is exhibited in inbreds with the exception of the inbred line D.

Relationships similar to the above mentioned can be established when scores and connections between inbreds, single and double crosses as well as for the various P-fractions and endospermium weights are examined. For total NA and P the score of the double cross is somewhat above the mean of the single crosses, without surpassing the better parent.

As to the growth substances of the kernel it is obvious to study the relationship between auxin contents and hybrid vigor. AVERY et al. [1] did not find a relationship between higher vegetative developmental vigor of hybrids and auxin contents of seed when inbred lines of corn and their hybrids were compared.

In order to study the phenomenon, auxins "bound to proteins" were examined with the paper-chromatographic method in the seeds of Mv 5 and of the parent lines. Examinations were carried out by E. BÖSZÖRMÉNYI (1960) with a variant of the methods described in literature, modified by herself. Relative numbers showing the growth stimulating and inhibiting effect of the substances appearing on the chromatograms as well as a state of equilibrium of these effects are presented in Table 2.

It appears from the table that elongation growth is affected very differently in the several crossing partners. Single crosses are similar to the parents exhibiting higher values, the hybrid Mv 5 corresponds to the arithmetical mean of single crosses. This raises the possibility that in the heterosis variety a balanced growth substance production system might be operating.

These data seem to support the statements of AVERY et al. [1] already referred to, according to which hybrid vigor can not be traced back to these substances. On the other hand, these facts are in full agreement with the results of cytological examinations accounting for the greater dimensions of the hybrids predominantly rather by the increase of the number of the cells than by the increase of size.

The influence of the pollen parent appears not only in the change of the P-contents, of the biologically active fractions of the kernel, in the auxin contents, but also in the trend of alteration in easily demonstrable *protein contents*. The action of the pollen of different varieties in the year of pollination has been examined in corn. Depending upon the characters of the pollen parent variety employed, protein contents increased by a maximum of 3,37 per cent or decreased by 2,25 per cent, respectively.

Table 2

Growth stimulating or inhibiting substances in the kernels of the Mv hybrid corn and its parental lines

(E. BÖSZÖRMÉNYI, 1960)

| Substance | Growth stimulating effect (mm) | Growth inhibiting effect (mm) | Stimulus to inhibition ratio |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| A | 3170 | 550 | 5,76 |
| A × B | 1330 | 300 | 4,43 |
| B | 240 | 1200 | 0,20 |
| Mv 5 | 1600 | 670 | 2,48 |
| C | 1210 | 680 | 1,78 |
| C × D | 1100 | 760 | 1,48 |
| D | 380 | 2500 | 0,15 |
| WF 9 | 610 | 1110 | 0,549 |
| WF9 × M14 | 895 | 570 | 1,5701 |
| M 14 | 1990 | 630 | 3,158 |
| Mv 1 | 1710 | 180 | 9,500 |
| Mv 39 | 25 | 1470 | 0,017 |

Obviously the trend in the development of differences in protein contents is also connected with the alteration of metabolic processes.

As pointed out by the examinations referred to, the biochemical bases (NA, auxin, bios substances etc.) of the vigor of organisms are demonstrable beside the generally higher quantity of nutrient reserves in the seed. This applies to compounds involved both in the production of surplus substances and in the development of structures. Although we are not able yet to predict by biochemical analyses of the hybrid kernels whether or not an increased vigor may be expected in the progenies, still in our opinion working out of this problem does not belong to the distant future. Investigations in this direction will be carried out on a wider range.

Developmental characteristics of the hybrid crops

Relying on the considerations referred to above, it was assumed that the *more intensive metabolic processes in hybrids are determined by the developmental conditions of hybrid seeds*. Since the process of fertilization is a metabolic process concerned with the whole of the organism, it has been supposed that when *pollinated with a parent of high combining ability* the metabolic processes in the mother plants are *more intensive* than in the case of self-fertilization.

Analysis of the P^{32} accumulation seemed to be methodically most appropriate to the investigation of this problem. Autoradiographic examinations of SIMONOV et al. [25] proved to be suitable to detect differences in P^{32} accumulation also in the case of pollination with own and mixed pollen, so we took it for granted that for varietal and linear crosses still more important differences would be obtained.

Examinations were conducted in field trials and pot experiments on tomato and corn. Methods employed are exposed in other papers [3] [4]. To begin with, the P^{32} contents of 5 to 10 to 15 days old selfed, inbred and hybrid embryos have been compared. In the years 1958 to 1960 a total of 6 such trials were carried out on 169 plants. In case of parents with good combining ability 95,3 per cent of the experiments proved the superiority of hybrids in contrast to self fertilization (Table 3).

Table 3

Percentage distribution of activity in leaves as measured with portascaler and in kernels as measured in a lead-sheath
(Gödöllő, 1959)

| Sign of the material | Plant units | Activity of leaves in % | | | | | Activity of kernels in % |
|----------------------------|-------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|
| | | 24. VII. | 2. VIII. | 4. VIII. | 6. VIII. | 7. VIII. | |
| <i>Inner garden (I)</i> | | | | | | | |
| Fk × Fk | 3 | 100 | 94,4 | 276,0 | 300,2 | 660,0 | 100,0 |
| Fk × Mpf | 2 | 100 | 75,95 | 366,4 | 744,6 | 520,7 | 187,0 |
| Mpf × Mpf | 5 | 100 | 121,4 | 346,6 | 214,0 | 561,0 | 100,0 |
| Mpf × Fk | 5 | 100 | 157,3 | 516,7 | 452,2 | 648,7 | 140,3 |
| Aö × Aö | 3 | 100 | 43,2 | 191,1 | 7,5 | 183,6 | 100,0 |
| Aö × Fk | 2 | 100 | 160,5 | 2408,2 | 286,2 | 823,0 | 25,6 |
| <i>Isotope garden (II)</i> | | | | | | | |
| Mpf × Mpf | 4 | 100 | 3096,3 | 3265,3 | 5571,1 | 2205,6 | 100,0 |
| Fk × Fk | 5 | 100 | 1754,1 | 2038,4 | 1775,6 | 1187,5 | 100,0 |
| Fk × Mpf | 2 | 100 | 1193,3 | 2511,2 | 2080,1 | 3100,0 | 151,9 |
| Fk × Aö | 5 | 100 | 2296,5 | 2486,0 | 1296,6 | 1211,2 | 175,0 |
| Fk × C5 | 2 | 100 | 2240,8 | 2266,5 | 1531,9 | 2065,1 | 239,0 |

Key to signs used: Fk = Early dented "F", Mpf = White Mindszentpuszta, Aö = Aranyözön (Gold flood), C5 = one of the parental lines of Mv 5. Each plant had 8 to 12 leaves.

Searching for the source of major accumulation of P^{32} in hybrid kernels we began investigations in field trials in the 2nd to 3rd week after pollination on the base of P^{32} contents of portascalers and circular leaf cuts taken in regular intervals. It is well known that after pollination intensity of metabolic processes in plant organisms increases, indicating the influence of fertilization extending all over the organism.

The investigations of KATUNSKY [12] demonstrated that in corn this increase is the greatest 15 days after pollination.

As it is evident from our data corn (Table 3) P^{32} activity level in leaves is higher in the hybrids than in self-pollinated individuals.

Many experiments have been carried out with a high number of individuals as compared with isotope examinations published in literature. In spite of the comparatively high individual deviation due to the sensitivity of the method the experiments were found to give *reliable information on the trend in the processes involved*.

Attributing to *P compounds of high biological activity* a certain part in hybrid vigor, we examined the development of P-fractions in sexual elements with the method adopted for kernels, investigating also N-fractions. As a starting point we tried to establish index numbers characteristic of the species and of the several organs by measuring all inbred lines, varieties and hybrids (Table 4).

Table 4

P, N and adenine contents of generative organs in corn. Mean of parents and hybrids

(M. KOVÁCS, 1958.)

| Substance examined | Before crossing | | | Self-fertilized | | Cross pollinated | |
|----------------------------|-----------------|---------------|------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| | in the pollen | in the stigma | in the cob | in the stigma | in the embryo | in the stigma | in the embryo |
| Adenine M/g | 0,6894 | 0,1136 | 0,1130 | 0,1190 | 0,1052 | 0,1368 | 0,2321 |
| Total NS adenine M/g | 1,3230 | 0,3937 | 0,3130 | 0,3055 | 0,4384 | 0,3369 | 0,4856 |
| Phosphorus P/g . | | | | | | | |
| In fraction A ... | 47,69 | 14,11 | 21,74 | 15,67 | 27,35 | 17,84 | 42,06 |
| In fraction B ... | 160,09 | 35,39 | 184,97 | 6,19 | 35,68 | 21,60 | 27,17 |
| In fraction C ... | 28,20 | 6,40 | 4,99 | 6,19 | 6,90 | 5,66 | 8,89 |
| In fraction D ... | 21,66 | 7,24 | 8,33 | 6,61 | 7,37 | 3,98 | 6,69 |
| Total P | 257,64 | 63,14 | 220,03 | 34,66 | 77,30 | 49,08 | 84,81 |
| Nitrogen ext./g .. | | | | | | | |
| In fraction A ... | 5,55 | 1,15 | 1,99 | 1,25 | 1,79 | 1,50 | 1,99 |
| In fraction B .. | 15,55 | 1,00 | 2,03 | 0,79 | 1,79 | 1,41 | 1,00 |
| In fraction C | 3,60 | 0,88 | 0,61 | 1,05 | 1,05 | 0,88 | 0,78 |
| In fraction D ... | 2,15 | 1,11 | 1,11 | — | — | — | — |
| Total N | 26,85 | 4,14 | 5,74 | — | — | — | — |

M%: 0,5—3/4,1).

Results indicated uniformly that pollen obtained the highest score while stigma the lowest (*e. g.* for adenine 0,6894 and 0,1136 M/g). The cob gives for adenine and nucleic acids, values near to the stigma but surpasses the latter as to the amount of the P- and N-fractions.

Most interesting for our theoretical concepts are the data showing, *as regards adenine, total nucleic acid, organic P- and N-fractions* (excepted some N-fractions of hybrid embryos) in the average superiority of hybrid embryos as against those originating from self-fertilization although differences were found in the ratio of some P-fractions. These facts seem to indicate that the pollen of parents possessing high combining ability exercises a favourable influence on metabolic processes in the sexual elements of the maternal parent. Analyzing the various types of combinations it is first of all in producing single crosses of inbred lines that a superiority is observed. In varietal hybrids the increase referred to is either less than in single crosses — as *e. g.* in respect of nucleic acids — or does not appear at all until the age of 10 days. The position is similar for double crosses as against single ones.

The theoretical significance of these investigations consists in the fact that we succeeded to *disclose* the *physiological effect* (increase in the amount of P^{32} and biologically active P compounds) of a *genetical factor* (the pollen of a paternal parent with high combining ability) as well as its *genetical consequences* (increase in productivity and earliness of hybrids).

Physiological principles of combining ability

In what has been said above we have dealt with the material sources of hybrid vigor located in the kernel and with the genesis of this phenomenon. It was not possible to analyze the metabolic processes of the organism to their full extent but we tried to present the *trend* of these processes with a few characteristic features and hope to have succeeded in offering some evidence for the relationship of these processes with the pattern of pollination.

Clear as it seems to be how the own pollen or the pollen of partners with high or low combining ability act upon the metabolic processes as a whole, the progress of this phenomenon remains most uncleared. It is obvious that the interaction of stigma and pollen is a decisive factor in these contradictory processes. This can be taken as granted since the pollen of the line 014 *e. g.* acts quite differently on the metabolic processes of the organism, depending upon whether selfing or pollinating of the line C5 takes place. So in this connection the relationship between the two sexual elements, the pattern of pollination is the determining factor.

The position is different when a variety or line is pollinated with different parents. It is possible that only the pollen of 10 to 20 per cent of the pollinating

parents produces heterotic effect and it may even occur that no increased *vigor* appears in any of the combinations.

Searching for the physiological characters of pollen inducing hybrid vigor it seems that in the course of further investigations rather the physiological characters which together might determine the condition of the metabolic processes in the pollen ought to be referred to *one given maternal variety*. At the same time also the characteristic metabolic processes of the stigma should be investigated.

Out of the substances of pollen the auxins have been most frequently examined in this connection and it was with the aid of these substances that some workers obtained results of practical significance.

Therefore we examined auxin contents of the pollen in the parent lines of the Mv 5 hybrid making use of the methods already referred to (1960 data of E. BÖSZÖRMÉNYI). Having summarized the data of chromatograms similarly to the scores related to the kernels we obtained the following results (Table 5).

Table 5
Growth stimulating and inhibiting substances in the pollen of inbred lines and hybrids
(E. BÖSZÖRMÉNYI, 1960)

| Material | Growth stimulating effect (mm) | Growth inhibiting effect (mm) | Stimulus to inhibition ratio |
|------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Mv 5 | 710 | 1410 | 0,5065 |
| C | 623 | 2925 | 0,212 |
| C × D | 2045 | 90 | 22,722 |
| D | 375 | 1215 | 0,308 |
| Mpf | 1030 | 1450 | 0,7103 |
| O3 | 480 | 1180 | 0,407 |
| Fk | 2760 | 790 | 3,493 |

Obviously no general conclusions can be drawn from these few data, but the considerable differences appearing in the pollen of several lines and varieties seem to justify further and more comprehensive study of the feature.

Interesting differences were obtained for stigma and pollen of various corn varieties and lines from the study of *respiration intensity* (Table 6).

OVTCHAROV [19] published data concerning vitamins to be found in the pollen of various species. Considerable evidence leads to the conclusion that differences exist not only between species but also between varieties within the same species. It may be supposed that composition and quantity of these substances belong to the physiological factors influencing vitality of the progenies.

Table 6

1. Comparative data for varieties, inbreds and hybrids

| No. | Variety | Intensity of respiration (under 120) | | | | Dry matter % | | Pollen size |
|-----|--------------------|---|--------|------------------|--------|--------------|--------|----------------|
| | | 10 mg fresh weight | | 10 mg dry matter | | | | |
| | | stigma | pollen | stigma | pollen | stigma | pollen | |
| 1. | Mf | 7,9 | 57,0 | 7,74 | 6,35 | 12,0 | 90,0 | 91,7 |
| 2. | O3 | 8,7 | 114,0 | 7,65 | 11,90 | 13,8 | 96,0 | 91,0 |
| 3. | Fk | 4,2 | 21,0 | 3,2 | 2,26 | 13,7 | 92,0 | 86,8 |
| 4. | AXB (from Mv-5) | 1,0 | 44,0 | 5,77 | 4,68 | 12,3 | 94,0 | 86,4 |
| 5. | Mv5 | 15,2 | 44,1 | 11,73 | 4,5 | 13,0 | 98,0 | 87,1 |
| 6. | C×D (from Mv-5) | 8,0 | 28,6 | 5,77 | 3,07 | 14,0 | 93,0 | 90,6 |
| 7. | A (from Mv-5) ... | 6,9 | 33,6 | 5,15 | 4,0 | 13,4 | 84,0 | 86,8 |
| 8. | B (from Mv-5) | 6,78 | 49,8 | 5,52 | 5,79 | 12,3 | 86,0 | — |

2. Data of intensity of respiration for the varieties Mpf and Fk that were given different kinds of fertilizers

(Under 150 when 10,5 q*/ha were given; mean of 2 years)

| | | | | | | | | |
|-----|--|-------|---|------|---|------|---|---|
| 9. | Fk | 6,15 | — | 5,47 | — | 13,1 | — | — |
| 10. | Fk+40% K | 8,85 | — | 4,69 | — | 19,5 | — | — |
| 11. | Fk+P | 5,25 | — | 3,95 | — | 14,1 | — | — |
| 12. | Mpf | 16,75 | — | 6,39 | — | 12,7 | — | — |
| 13. | Mpf+K ₂ SO ₄ | 5,2 | — | 4,72 | — | 13,4 | — | — |
| 14. | Mpf+(NH ₄) ₂ SO ₂ .. | 4,9 | — | 4,25 | — | 13,8 | — | — |

3. Change of the respiration of intensity in the varieties Mpf and Fk in a week (under 240)

| | | | | | | | | |
|-----|------------------|------|---|------|---|------|---|---|
| 15. | Mpf 10. IX. | 7,68 | — | 5,36 | — | — | — | — |
| 16. | 12. IX. | 8,10 | — | 5,58 | — | 14,5 | — | — |
| 17. | 14. IX. | 3,59 | — | 2,47 | — | — | — | — |
| 18. | 16. IX. | 5,10 | — | 3,52 | — | — | — | — |
| 19. | Fk 10. IX. | 3,29 | — | 3,45 | — | — | — | — |
| 20. | 12. IX. | 5,88 | — | 6,18 | — | 9,5 | — | — |
| 21. | 14. IX. | 2,46 | — | 2,58 | — | — | — | — |
| 22. | 16. IX. | 4,88 | — | 5,13 | — | — | — | — |

* q = 100 kg

These are the outlines of a method according to which it seems feasible to analyze the source of combining ability. Since we are searching for the characteristic features of the biological system in motion, the explanation of vitality makes it necessary to examine these index numbers depending on the time and environmental factors. OVTCHAROV [19] for instance has found in the pollen

of the two-day-old flowers of the cotton variety 108-F about twice as much carotenoid than in the flowers just opening. In our own investigations senescence of the stigma and high doses of fertilizers (Table 6) led equally to changes in the intensity of respiration.

Theoretical problems of self-fertilization and inbreeding

The classic works of DARWIN [6], [7] had experimentally proved favorable effects of self-fertilization and prejudicial influence of cross-fertilization. In his paper published 1958 [3] the present author assumed the point of view that the mainly self-fertilizing means of propagation is one of the sources of phlogenetic adaptation of organisms extending to about 21,4 per cent of plant species living on Earth. In that work we studied the problem, what preserves viability and subsistence of the organisms involved in this pattern of propagation.

Self-fertilization of cross-pollinating plant species reduces the *intensity* of metabolic processes. Relying upon analogous data obtained in several trials we may state — in opposition to the theory of formal genetics — that inbreeding, far from bringing “lethal factors” into homozygous condition, “creates” them. Whenever the plant suffers from metabolic troubles, *e. g.* from calcium or magnesium deficiency, breaks of chromosomes become more frequent (STEFFENSON [24]). In a major part of the cases examined inbreeding has lowered the level of metabolism. Obviously *deficiency of nutrients required* by the plant leads to troubles in the processes of division, to the increase of sterility, to a higher number of aberrations to be observed at division and essentially to the weakening of the vitality of the organism. That in inbreeding the seeds set are starving to a certain degree is evidenced by the fact that though seed-setting may be subnormal, thousand grain weight of the fewer seeds is *lower too in most cases* than in the original variety. JONES [11] for example conducted inbreeding in corn for 30 years. The 4 strains examined have lost 28,3 per cent of plant height in 5 years, thus reaching inbred minimum; subsequently plant height suffered no further loss for 25 years. Diminution of productivity was about of the same proportion during 5 years while after 30 years the lines gave a yield about equivalent to 24 per cent as against the original form. On the strength of the data for plant height it may be assumed that the assimilatory apparatus suffered no reduction in later years, so the *level of metabolic processes* must have been dropped in the course of further inbreeding.

This seems to be an acceptable explanation of inbred depression, but of course a series of further investigations is needed before a regularity qualified for generalization could be established.

The main problems of the theory

In what has been said above we tried to examine metabolic relationships of the fusing sexual elements and changes occurring during fertilization in the spirit of LYSENKO's findings concerning the vitality of organisms.

We succeeded to establish that vitality of the organism develops from self or cross-fertilization depending upon the contrasts and differences in the fusing sexual cells.

Table 7

| No. | Treatment | Raw corn in the ear 100 kg (kh) (kh = cad. hold = 0,57 ha) | St. in per cent |
|-----|---|--|-----------------|
| | Experimental locality: Experimental Farm Alsótengelic (1954). | | |
| 1. | Fk | 34,3 | — |
| 2. | Mpf..... | 31,8 | — |
| 3. | O3 (Mpf×Fk) | 40,1 | 100 |
| 4. | O3 reciprocal | 41,8 | 100 |
| 5. | O3 (Mpf high dosis P, Fk high K) | 35,0 | 87,2 |
| 6. | O3 reciprocal (Fk high P, Mpf high K) | 39,3 | 94,0 |
| 7. | O3 (Mpf high K, Fk high P) | 42,7 | 106,7 |
| 8. | O3 reciprocal (Fk high K, Mpf high P) | 40,7 | 97,3 |
| | S. d. for 95% | 2,57 | 6,7 |
| | S. d. for 90% | 2,08 | 5,3 |
| | Experimental locality: Model farm Hajduszoboszló (1956) (A) State farm Hék (1956) (B) | | |
| | A | | |
| 9. | O3 (Locality of production: Gödöllő) | 38,08 | 100 |
| 10. | O3 (Locality of production: Magyaróvár) | 33,26 | 87,4 |
| 11. | O3 (Locality of production: Kállósemyén) | 34,8 | 90 |
| | S. d. for 95% | 1,63 | 4,6 |
| | S. d. for 90% | 1,37 | 3,9 |
| | Surplus yield as against Fk 11,87% | | |
| | B | | |
| 12. | O3 (seeding date in the year of production 7. V) | 31,48 | 100 |
| 13. | O3 (seeding date in the year of production 28. V) | 31,28 | 99,3 |
| 14. | O3 (seeding date in the year of production 15. VI)..... | 29,24 | 92,8 |
| 15. | Mpf | 19,05 | — |

At the same time on the strength of the material of facts available, from the point of view of heterosis effect it has to be stated, that *not all contrasts* in fusing sexual elements are useful for further development. This is clear from the observation that out of 1000 inbred lines about 1 or 2 in the average are forms of good combining ability in corn. Therefore, in our opinion, the source of increased vigor is *alimented by the appropriate contrasts of the organisms* which can be got acquainted with and studied by the use of the methods suggested (Table 7).

In knowledge of the action exercised by conditions of raising upon hybrid vigor, taking into account observations of this kind made by seed growers in this respect as well as physiological changes to be observed in the sexual elements, the question arises *whether genetic changes obtained act purely in the physiological way through the increased intensity of metabolic processes*. From the above statements it may be concluded that this factor, though decisive, is in no way exclusive. ROBBINS [22] found that the hibrid tomato roots can synthesize compounds otherwise not produced by the parents. Also the data of MATZKOV [17] seem to indicate that the Vitamin-B synthesizing capacity of the parents is summarized in the leaves of the hybrids. KUPERMAN [14] presumes that weaknesses appearing in some phases of the ontogeny of inbred lines may be supplied for as a result of crossing in the combinative way.

Thus also *combination of some properties of the crossed parents* are among causes giving rise to increased vigor.

Results obtained hitherto enable us to search for methods making possible to increase hybrid vigor.

These investigations are not only of practical significance. The lasting action of environmental factors in living world stabilized changes that occurred in the sexual elements under the influence of these factors so that they also contributed to the stepping up and flourishing of vitality in some species. This is the dialectical way of becoming "hereditary" from "viable".

In the above exposition an endeavour has been made to outline a theory of heterosis by utilizing results of our own research work. Elaboration of the questions of detail raised necessitates further laborious analysis of the processes involved.

Our objectives may be considered as attained in the spirit of Mitchourinist genetics when beyond the theoretical analysis practical methods of *increasing* hybrid vigor would be evolved.

SUMMARY

1. Approach to the theoretical questions of heterosis postulates three basic steps to be taken:

a) Analysis of the differences giving rise to the superiority of hybrids as against the original forms. In this respect superiority in the production of organic matter *i. e.* in productivity, earliness etc. as against parental varieties or lines are the key considerations. In the course

of building on of organic matter generally, an increase of cell number rather than of the size is encountered. Our investigations present this increased vigor from several angles, referring also to the relationship between initial development and productivity. The source of increased vigor may be found besides the higher contents of *reserve nutrients* (as an example the movements in protein contents are exposed), in the higher amount and more favourable ratio of the biologically active P-compounds, *auxins* (Table 2) and other compounds of high biological activity not examined on this occasion.

b) According to our investigations the extensive accumulation of these substances is brought about by the increasing intensity of metabolic processes. Isotopic and biochemical examinations verified both in the seeds and the leaves (Tables 3, 4) that crossing with parents of high combining ability increases, while inbreeding decreases the intensity level of metabolic processes.

c) It is necessary to study the foundations of combining ability in the physiology of metabolism. Literary data concerning vitamins and our own investigations on auxin contents point to the existence of such differences in the pollen (Table 5). At the same time the characters of the stigma also need to be analyzed. The physiological bases of planned selection of parental forms might be elaborated by this method.

2. Relying on our own investigations and on other data available inbred depression is attributed to the *reduction of the intensity* of metabolic processes and as a consequence to the deficiency of nutrients required for the development of ovules.

3. The basis of the vitality of organisms is an appropriate difference in the sexual elements of the uniting parents. Vitality and genotype are two different features of the organism related to and passing over into each other.

4. By assuring adequate conditions of raising to the parents, hybrid vigor can be increased (Table 7.). Theoretical problems of heterosis may be considered as solved in the spirit of Mitchourinist genetics when besides revealing the progress of the processes of the phenomenon also the *practical methods of increasing vigor* are evolved.

REFERENCES

1. AVERY et al. (1942): Auxin content of maize kernels during ontogeny from plants of varying heterotic vigour. *Amer. J. Bot.* 29, 705—722.
2. BÁLINT, A. (1953): A heterózis elmélete, jelentősége, eredményei a paradicsomnál. (A kertészeti és szőlészeti kutatások újabb gyakorlati eredményei c. kötetből). [The theory of heterosis, its significance and results in tomato (From the work "Recent practical results of horticultural and viticultural researches")].
3. BÁLINT, A. (1958): A heterózis genetikai és fiziológiai alapjainak néhány kérdéséről a növényvilágban. (On some problems of genetic and physiological bases of heterosis in the vegetable kingdom.) *MTA. Agrártud. Oszt. Közl.* 14, 309—329.
4. BÁLINT, A.—KOVÁCS, G. (1960): A heterózis genetikai és fiziológiai alapjainak tanulmányozása a növényvilágban P^{32} felhasználásával. (The study of the genetic and physiological bases of heterosis with application of P^{32} . *Növénytermesztés* 9, 1, 15—26.
5. БРИТКОВ, Е. А.: К физиолого-биологическому анализу питания пыльцы и роста пыльцевых трубок в тканях пестика. (Physiological and biochemical examinations on the pollen tubes and their growth in the tissues of stigma). *Труды Инст. Физиол. Растений им. К. А. Тимирязева*. VII. 2. 3—52. p. p.
6. DARWIN, CH. (1877): Kreuz- und Selbst-Befruchtung im Pflanzenreich (Übers. v. Carus). V. E. Koch. Stuttgart.
7. DARWIN, CH. (1959—60.): Állatok és növények változásai háziassításuk során. (Changes in animals and plants during domestication.) I. II. Akadémiai Kiadó. Budapest.
8. DE TURK et al. (1933): Chemical transformations of phosphorus in the growing corn plant with results on two first generation crosses. *J. Agric. Rs.* 40: 121—141.
9. FARKAS, G. (1956): Pflanzenphysiologische Fragen der Heterosiswirkung. *Acta Agronomica Acad. Sc. Hung.* 6, 1—2, 211—215.
10. HAYES, H. K.—IMMER, F. R.—SMITH, D. C. (1955): *Methods of Plant Breeding*. Mc. Graw-Hill Book Co. New York. London—Toronto.
11. JONES, D. F. (1939): *Genetics* 24, 462—473.
12. KATUNSKY, V. M. (1936): The development of the female gametophyte and the growth promoting hormone by flower buds. *Comp. Rend. Acad. Sci. URSS.* 3(XII) No. 7. 347—349.
13. КОНАРЕВ, В. Г. (1959): Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений. Гос. Изд. «Высшая Школа» Moscow.

14. KUPERMAN, F. M. (1960): К вопросу о физиологической природе гетерозиса. Кукуруза 10, 24—28.
15. LYSSENKO, T. D. (1952): A növényi és állati szervezetek életrevalósága. (Vitality of plant and animal organisms.) Agrártudomány 4, 473—376.
16. MAC ARTHUR, I. -W.—BUTLER, L. (1938): Size inheritance and geometric growth process in the tomato fruit. Genetics 23, 253—268.
17. MATZKOV, F. F.—OVETSHKIN, K. (1959): К вопросу о физиологии и биохимии гетерозиса. In: «Оплодотворение и гетерозис сельскохозяйственных растений». Укр. Н. И. Инст. Сел. и Ген. Харьков. 167—175.
18. MATZKOV, F. F.—MANZYUK, G. G.: Возможности прогноза проявления гетерозиса у гибридов кукурузы. 17, 211—219.
19. ОВТЧАРОВ, К. Е. (1958): Роль витаминов в жизни растений. Изд. Акад. Наук. СССР.
20. OVETSHKIN, C. K. et al (1959): Исследования по физиологии и биохимии самоопыленных линий и гетерозисных гибридов кукурузы. 17. 175—199.
21. RAJKI, S. (1957): Van-e köze a formalista genetikai elméletnek a heterozis nemesítéshez. (Has the formalistic theory of genetics anything to do with heterosis breeding.) Növénytermelés 6, 4, 367—373.
22. ROBBINS, W. J. (1952): Hybrid Nutritional Requirement. In: Gowen, I. W. Heterosis. 114—123. Iowa State Coll. Press. Ames.
23. SCHWANITZ, F. (1958): Zum Problem der Schaffung leistungsfähiger polyploider Rassen. In: Polyploidzüchtung bei Futterpflanzen. D. Ak. d. Landw. zu Berlin. Tagungsberichte Nr. 18. 91—107.
24. STEFFENSON, D. (1955): Breakage of chromosomes in Tradescantia with a calcium deficiency. Proc. Nat. Acad. Sci. 41, 155—60.
25. SIMONOV, I. N.—MIRONOV, Z. V. (1951): P³² metabolism in plants in the period of their pollination with mixed pollen. (A növények P³² forgalma a virágporkeverékkel történő beporzásuk időszakában.) 12, 3—9. Hungarian translation.
26. TURBIN, N. N.—ВАНТИН, Y. B. (1959): Дарвинизм и генетическая теория гетерозиса. Булл. Мос. Об. Исп. природы отдел биол. 44, 6, 131—141.

THEORETISCHE FRAGEN DER HETEROSISZÜCHTUNG

Von

A. BÁLINT

Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchung der theoretischen Fragen der Heterosisercheinung beschäftigt sich der Verfasser mit drei grundlegenden Fragen.

a) Es werden jene Abweichungen analysiert, welche die Überlegenheit der Hybriden zustandebringen. Der wesentlichste Vorteil besteht — seiner Ansicht nach — in der Überlegenheit der Hybriden hinsichtlich der Bildung von organischen Stoffen, und in ihrer Frühreife. Die Ursachen des Heterosiseffektes vermutet er in der größeren Nährstoffreserve der Frucht, ferner in der größeren Menge und dem vorteilhafteren Anteilsverhältnis der biologisch aktiven P-Verbindungen und des Auxingehaltes.

b) Die erhöhte Akkumulation dieser Stoffe scheint laut den Versuchsergebnissen auf der Intensivierung der Stoffwechselprozesse zu beruhen.

c) Verfasser ist der Ansicht, daß die metabolisch-biologischen Grundlagen der Kombinationsfähigkeit erforscht und die Eigenschaften der Narbe analysiert werden sollten, denn dies bildet die Grundlage der planmäßigen Auswahl der Elternpaare. Im Laufe der Untersuchungen wurde festgestellt, daß die Inzuchtdepression durch die verminderte Intensität der Stoffwechselprozesse hervorgerufen wird.

Die Lebensfähigkeit der Organismen beruht auf einer entsprechenden Verschiedenheit der Geschlechtselemente der sich vereinigenden Eltern. Vitalität und Erbllichkeit sind zwei verschiedene, miteinander verbundene und ineinander übergehende Eigenschaften des Organismus.

Gewährt man den Eltern entsprechende Aufzuchtbedingungen, so kann dadurch der Heterosiseffekt bei den Hybriden erhöht werden. Im Geiste der Mitschurinschen Genetik dürfen die theoretischen Probleme der Heterosisercheinung in dem Falle als gelöst gelten, wenn neben der Klärung der Entstehungsvorgänge der Erscheinung auch die praktischen Methoden zur Steigerung des Heterosiseffektes ausgearbeitet sein werden.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ГЕТЕРОЗИСА

А. БАЛИНТ

Резюме

При исследовании теоретических вопросов гетерозиса обсуждаются три основных проблем:

а) Анализируются отклонения, создающие превосходство гибридов. Наиболее важным автор считает превосходство гибридов в отношении образования органических веществ и скороспелости. Источник энергии роста автор ищет в повышенном содержании запасных питательных веществ в плоде, в большем количестве и более благоприятном соотношении биологически активных соединений фосфора и содержания ауксина.

б) Повышенное накопление этих веществ обусловливается, согласно результатам исследований повышением интенсивности процессов обмена веществ.

в) Согласно автору, необходимо изучить метаболическо-физиологические основы скрещиваемости и анализировать особенности рыльца, так как по его мнению на этом основывается планомерный подбор родительских партнеров. В ходе своих исследований установлено, что депрессия при инцухтировании вызывается снижением интенсивности процессов обмена веществ.

Основой жизнеспособности организмов является соответствующая разность половых элементов соединяющихся родителей. Жизнеспособность и наследственность представляют собой два различных, взаимно связанных, переходящих друг в друга свойства организмов.

Если родителям обеспечить соответствующие условия для выращивания, то этим повышается энергия роста гибридов. В духе мичуринской генетики теоретические проблемы гетерозиса можно считать разрешенными только тогда, когда кроме раскрытия процессов образования этого явления, будут разработаны также практические методы повышения энергии роста гибридов.

PERFORMANCE TESTS OF THE PRINCIPAL TYPES OF PIGS BRED IN HUNGARY, AND THE RELATIONSHIPS OF THEIR MEAT AND FAT PRODUCTION TO FEEDING AND RATE OF GROWTH*

By

F. KERTÉSZ, L. CSIRE, G. BEREK and M. FARKAS

DEPARTMENT OF PIG BREEDING, RESEARCH INSTITUTE OF ANIMAL HUSBANDRY, BUDAPEST

(Received September 30, 1960)

Introduction

Efficiency of pig fattening cannot be appraised by economic or physiologic food utilization alone. Economic food utilization depends on the money value of the feed consumed and the market price of the fattened pig. Physiologic food utilization hinges on energy transformation; that is, on the animals' efficiency of converting food consumed into products fit for human consumption (WITT, 15). In this country, the problem is today increasingly complicated by the fact that consumers attach less and less value to fat than to meat, though the former is of greater caloric value and requires more nutritive substances for the pig to produce it.

This question, propounded by life itself, has also been studied extensively by authors abroad: LAWES and GILBERT; VISON; AXELSSON; JESPERSEN (all cit. WENIGER and FUNK, 14); CLAUSEN [1], HARING [5], HOFFMANN and RITTER [6], WUSSOW and WENIGER [16], SCHMIDT [12], SCHUMM [13], GASTMEIER [3], SCHAAF [11], and others. Owing, however, to differences in the types of pigs bred, their findings cannot be applied invariably and without reservations to the Hungarian stock. For this reason it has been found necessary to make a systematic study in this particular respect of the two breeds most numerous and most important in Hungary: the Hungarian Yorkshire and the Mangalitsa pigs.

The concrete objective of the present work was to determine with reasonable certainty the degree of efficiency at which the pigs utilise their feed, the kinds of tissue they build from it, and the proportions in which meat and fat are produced in the various cuts customary in the Hungarian pork industry; finally, to establish the amount of bone and skin, respectively, for each cut separately.

* A more detailed account of the investigations reported in the present paper, has been published under the same title, in *Kísérletügyi Közlemények* No. 4 (1959). (Hungarian only.)

Materials and methods

The experiments had been carried out on the experimental farm at Herceghalom of the Research Institute of Animal Husbandry in the time between June 28, 1957, and April 9, 1958. Seventy Hungarian Yorkshire, near in type to baconers, and 70 Mangalitsa pigs were used. Care was taken to select the pigs so as to include, on the one hand, offsprings from as many as possible different sows and boars, and on the other, as many progenies from the same litter as would allow us accurately to compare slaughter yields in the weight ranges we planned to study.

According to the findings of several workers, barrows differ in slaughter yield from gilts (SCHMIDT, 12; KIELANOWSKI, 10; MESSERSCHMIDT, 9; CSIRE and BEREK, 2).

Ultimately, the Hungarian Yorkshire group was made up of 34 boars and 36 sows springing from 12 sows and 6 boars. The group of Mangalitsa pigs was formed of 37 boars and 33 sows, which were offsprings of 17 sows and 8 boars.

Of each group, ten animals were slaughtered when weighing 20 kg, and the remaining 60 put to fattening. The average initial weight was 19.49 kg for the Hungarian Yorkshire, and 25.76 kg for the Mangalitsa. The males to be fattened had been gelded when they were still sucklings, and the females were spayed when they had reached a body weight of 30 to 40 kg, excepting the young sows which were slaughtered at 40 kg of body weight.

All experimental animals to undergo fattening were vaccinated against *erisypelas*, given preventive treatment for intestinal parasitosis, and their Vitamin A and D requirements were adequately safeguarded.

The pigs were fattened on a mixture composed of 70% of barley ground, 25% of corn ground and 5% of bran, and in addition, on skim milk. Of the mixture, they could have as much as they had appetite for, but of skim milk they were not given more than a daily ration fixed in advance.

The amount of protein fed was in excess of what fattening pigs are commonly allowed, and what is justified economically. This more than usually large share of proteins and particularly of biologically high-quality proteins in the daily ration was to enable the animals unfold their maximum meat-producing capacity. At the same time, care was of course taken to keep the total protein in the feed below the level which might impair the animals' health and impede their meat production; these are adverse possibilities pointed out by NILS HANSSON, SWEN BENSTON, and the experimental results obtained by KERTÉSZ [8].

The usual body measurements were taken of each animal one or two days before it was slaughtered.

The average live weights of the 10 animals slaughtered in each of the two groups on attaining target (planned) weight were as follows.

| <i>Target weight, kg</i> | <i>Hungarian Yorkshire, kg</i> | <i>Mangalitsa, kg</i> |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 20 | 20.13 | 19.65 |
| 40 | 40.34 | 39.95 |
| 60 | 60.55 | 59.90 |
| 80 | 80.65 | 80.10 |
| 100 | 100.45 | 99.50 |
| 120 | 119.95 | 121.25 |
| 140 | 140.22 | 140.00 |

In view of the negligible differences between the planned (target) and the actual pre-slaughter live weights, we propose to refer in the following part of this paper to the planned (target) weights only.

The edible viscera — lungs, liver, heart, spleen and tongue — were removed from the carcasses and weighed, and the length of each the small and the large intestine was measured.

Thereafter the measurements shown in Fig. 1 were taken on the left side of the carcass.

This done, one side was transected behind the last rib, and the circumference of the cross section of the loin was drawn on a glass plate.

After removal of the belly fat, the halves, with the leaf fat still on, were dissected into the cuts customary in the pork industry, and for each cut separately the weight of the fat, the skin, the boneless meat, and the bones was established.

From the loin of each carcass a chop weighing about 400 g was taken to serve as a sample for detailed chemical analysis. Of the bacon of each carcass, the piece covering that chop was used for the same purpose. The meat, respectively bacon, required for the analysis was taken from the central portions of these samples. Weighings were made immediately after the cut of the carcasses, on the spot.

Results

1. *Weight gains*

The average daily gains for each of the two breeds in the different weight groups studied are presented in Table 1.

The Hungarian Yorkshire pigs attained 509 g mean live-weight increase per day in the period from 20 to 90 kg live-weight, which is the weight range for baconers; and 524 g during the period from 20 to 110 kg, which is the weight range for pigs bred for ham. In the first case, they needed 137.4 days to produce an additional 70 kg, and in the second, they required 171.8 days to put on 90 kg. The 130 kg weight, which is fairly characteristic for porkers, was attained in 207.5 days at a 530 g average daily rate of gain. The Mangalitsa took 221.3 days to attain this body weight; that is, 13.8 days more than the Hungarian Yorkshire pigs.

Table 1

| Breed | Number of pigs involved | Fattening period in days | Av. gain per day during period g |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| | | <i>In the weight range 20—30 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 60 | 23.4 | 427 |
| Mangalitsa | 60 | 29.4 | 340 |
| | | <i>In the weight range 30—40 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 60 | 24.3 | 412 |
| Mangalitsa | 60 | 23.5 | 426 |
| | | <i>In the weight range 40—50 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 50 | 20.7 | 483 |
| Mangalitsa | 50 | 21.0 | 476 |
| | | <i>In the weight range 50—60 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 50 | 18.3 | 546 |
| Mangalitsa | 50 | 19.4 | 515 |
| | | <i>In the weight range 60—70 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 40 | 17.0 | 588 |
| Mangalitsa | 40 | 18.7 | 535 |
| | | <i>In the weight range 70—80 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 40 | 16.9 | 592 |
| Mangalitsa | 40 | 17.4 | 575 |
| | | <i>In the weight range 80—90 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 30 | 16.8 | 595 |
| Mangalitsa | 30 | 19.0 | 526 |
| | | <i>In the weight range 90—100 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 30 | 16.1 | 621 |
| Mangalitsa | 30 | 18.8 | 532 |
| | | <i>In the weight range 100—110 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 20 | 18.3 | 546 |
| Mangalitsa | 20 | 18.5 | 541 |
| | | <i>In the weight range 110—120 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 20 | 17.8 | 562 |
| Mangalitsa | 20 | 17.5 | 571 |
| | | <i>In the weight range 120—130 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 10 | 17.9 | 559 |
| Mangalitsa | 10 | 18.1 | 552 |
| | | <i>In the weight range 130—140 kg</i> | |
| Hungarian Yorkshire | 10 | 21.6 | 463 |
| Mangalitsa | 10 | 15.9 | 629 |

So far the numbers of days have been compared which each of the two breeds required for a 110 kg live-weight increment over the range from 20 to 130 kg. However, the differences in growth efficiency between the two breeds are brought out much more distinctly if the animals are compared for their actual ages on attaining the individual weight levels studied. This is all the more so as it is known that of animals of the same weight, older ones gain at

higher daily rates than do younger ones, wherefore comparisons made when the animals are of the same weight but differ in age, cannot furnish data reliable in every respect. Accordingly, in the following list we have set against each other the average ages in days of 10 Hungarian Yorkshire and 10 Mangalitsa pigs on their attaining seven different live-weight levels.

| Live weight, kg | Average age in days | | Age difference | |
|-----------------|---------------------|------------|----------------|-------------|
| | Hungarian Yorkshire | Mangalitsa | in days | in per cent |
| 20 | 70 | 96 | 26 | 37.1 |
| 40 | 114 | 144 | 30 | 26.3 |
| 60 | 150 | 185 | 35 | 23.3 |
| 80 | 182 | 220 | 38 | 20.8 |
| 100 | 213 | 256 | 43 | 20.1 |
| 120 | 246 | 292 | 46 | 18.7 |
| 140 | 285 | 326 | 41 | 14.3 |

This list reveals considerable age differences between the two breeds by the time they have reached the same weight levels. For instance, the Mangalitsas were 26 days (37.1%) older than the Hungarian Yorkshire when the 20 kg level, 43 days (20.1 per cent) older when the 100 kg level, and 41 days (14.3 per cent) older when the 140 kg live-weight level was attained.

2. Food utilization

The values for starch and digestible proteins utilized by the Hungarian Yorkshire and the Mangalitsa, respectively, to produce 1 kg live-weight increment are presented in Table 2.

It should be noted that in the present experiment the extent to which digestible proteins were utilized, gives no information on the efficiency of the fattening. In these experiments, as has already been pointed out, the animals were obviously fed more proteins than they required, and the excess was probably to some extent utilized to build up fat in the body of the pigs. This source of error is absent from computations based on starch values, for the pigs apparently utilized the digestible proteins fed to them in either of two ways: to exert their full meat-producing capacity or in some other way as one of the components of the starch value. For this reason our comparative calculations were based on the starch values alone. We do not consider the digestible protein data suitable to draw conclusions from.

Table 2

| Breed | Number of pigs involved | Utilized to gain 1 kg in weight | | Food utilization in starch value % |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| | | starch value g | dig. protein g | |
| | | <i>In the weight range 20—30 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire | 60 | 1996 | 349 | 50.10 |
| Mangalitsa | 60 | 2711 | 413 | 36.89 |
| | | <i>In the weight range 30—40 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 60 | 2415 | 402 | 41.41 |
| Mangalitsa | 60 | 2629 | 426 | 38.04 |
| | | <i>In the weight range 40—50 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 50 | 2524 | 419 | 39.62 |
| Mangalitsa | 50 | 2889 | 459 | 34.61 |
| | | <i>In the weight range 50—60 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 50 | 2590 | 428 | 38.61 |
| Mangalitsa | 50 | 3119 | 479 | 32.06 |
| | | <i>In the weight range 60—70 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 50 | 2663 | 430 | 37.55 |
| Mangalitsa | 40 | 3420 | 509 | 29.24 |
| | | <i>In the weight range 70—80 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 40 | 2944 | 464 | 33.97 |
| Mangalitsa | 40 | 3488 | 499 | 28.67 |
| | | <i>In the weight range 80—90 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 30 | 3267 | 505 | 30.61 |
| Mangalitsa | 30 | 3945 | 544 | 25.35 |
| | | <i>In the weight range 90—100 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 30 | 3413 | 511 | 29.30 |
| Mangalitsa | 30 | 4114 | 553 | 24.31 |
| | | <i>In the weight range 100—110 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 20 | 4044 | 593 | 24.73 |
| Mangalitsa | 20 | 4290 | 557 | 23.31 |
| | | <i>In the weight range 110—120 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 20 | 4145 | 598 | 24.13 |
| Mangalitsa | 20 | 4229 | 529 | 23.65 |
| | | <i>In the weight range 120—130 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 10 | 4321 | 609 | 23.14 |
| Mangalitsa | 10 | 4251 | 522 | 23.52 |
| | | <i>In the weight range 130—140 kg</i> | | |
| Hungarian Yorkshire ... | 10 | 5457 | 729 | 18.33 |
| Mangalitsa | 10 | 3954 | 476 | 25.29 |

3. Body measurements

As has already been mentioned, certain body measurements were taken of each animal a day or two before slaughtering them. It is not proposed to discuss in the present paper the relationships of weights and measurements.

4. Dressing losses

The dressing losses over the entire range of comparison from 20 to 140 kg are shown in Table 3, and the weights of the "edible viscera", together with the proportions these weights bear to the total slaughter weights, are presented in Table 4.

Table 3

| Live weight, kg | Dressing loss | | | |
|-----------------|---------------------|-------|------------|-------|
| | Hungarian Yorkshire | | Mangalitsa | |
| | kg | % | kg | % |
| 20 | 6.31 | 31.34 | 6.52 | 33.26 |
| 40 | 10.94 | 27.15 | 11.24 | 28.16 |
| 60 | 14.30 | 23.62 | 15.83 | 26.41 |
| 80 | 18.36 | 22.76 | 18.90 | 23.59 |
| 100 | 21.82 | 21.72 | 20.50 | 20.60 |
| 120 | 23.32 | 19.43 | 22.74 | 18.75 |
| 140 | 25.87 | 18.45 | 25.92 | 18.52 |

Table 4

| Live weight kg | Lungs kg | Liver kg | Heart kg | Spleen kg | Tongue kg | Total | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------|------|
| | | | | | | kg | % |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | | | | |
| 20 | 0.28 | 0.58 | 0.09 | 0.03 | 0.10 | 1.08 | 5.36 |
| 40 | 0.43 | 0.81 | 0.16 | 0.06 | 0.15 | 1.61 | 3.99 |
| 60 | 0.61 | 1.09 | 0.24 | 0.10 | 0.21 | 2.25 | 3.71 |
| 80 | 0.67 | 1.27 | 0.27 | 0.11 | 0.25 | 2.57 | 3.18 |
| 100 | 0.72 | 1.38 | 0.33 | 0.13 | 0.29 | 2.85 | 2.83 |
| 120 | 0.76 | 1.46 | 0.38 | 0.14 | 0.31 | 3.05 | 2.54 |
| 140 | 0.85 | 1.63 | 0.41 | 0.18 | 0.34 | 3.41 | 2.43 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | | | | |
| 20 | 0.26 | 0.57 | 0.09 | 0.05 | 0.08 | 1.05 | 5.34 |
| 40 | 0.40 | 0.85 | 0.15 | 0.06 | 0.13 | 1.59 | 3.98 |
| 60 | 0.50 | 1.08 | 0.19 | 0.10 | 0.17 | 2.04 | 3.40 |
| 80 | 0.58 | 1.23 | 0.22 | 0.10 | 0.20 | 2.33 | 2.91 |
| 100 | 0.62 | 1.38 | 0.27 | 0.12 | 0.24 | 2.63 | 2.64 |
| 120 | 0.70 | 1.52 | 0.30 | 0.14 | 0.27 | 2.93 | 2.41 |
| 140 | 0.77 | 1.68 | 0.35 | 0.16 | 0.29 | 3.25 | 2.32 |

Table 5 gives information concerning the weight of intestinal fat and its percentage related to slaughter weight over the different fattening periods studied.

Table 5

| Live weight | Intestinal fat | | | |
|-------------|---------------------|------|------------|------|
| | Hungarian Yorkshire | | Mangalitsa | |
| kg | kg | % | kg | % |
| 20 | 0.23 | 1.66 | 0.28 | 1.42 |
| 40 | 0.47 | 1.59 | 0.73 | 2.54 |
| 60 | 0.81 | 1.75 | 1.25 | 2.83 |
| 80 | 1.07 | 1.71 | 1.92 | 3.13 |
| 100 | 1.28 | 1.62 | 2.36 | 2.98 |
| 120 | 1.89 | 1.95 | 2.79 | 2.83 |
| 140 | 2.03 | 1.77 | 3.38 | 2.96 |

The data in Table 6 call attention to the interesting fact that whereas the small intestine practically ceased growing in length in the Hungarian Yorkshire on attaining 80 kg, and in the Mangalitsa on reaching 60 kg of live weight, the large intestine continued longitudinal growth throughout the entire 20 to 140 kg period.

Table 6

| Body weight | Length of small intestine | | Length of large intestine | | Total length | |
|-------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------|------------|
| | Hungarian Yorkshire | Mangalitsa | Hungarian Yorkshire | Mangalitsa | Hungarian Yorkshire | Mangalitsa |
| kg | m | m | m | m | m | m |
| 20 | 15.07 | 16.36 | 3.37 | 3.64 | 18.44 | 20.00 |
| 40 | 17.14 | 18.26 | 4.27 | 4.60 | 21.41 | 22.86 |
| 60 | 17.54 | 20.36 | 4.99 | 5.18 | 22.53 | 25.54 |
| 80 | 18.61 | 20.00 | 5.26 | 5.45 | 23.87 | 25.45 |
| 100 | 19.04 | 20.39 | 5.54 | 5.52 | 24.58 | 25.91 |
| 120 | 18.86 | 20.08 | 5.95 | 5.72 | 24.81 | 25.80 |
| 140 | 18.76 | 20.82 | 6.01 | 5.92 | 24.47 | 26.74 |

6. Measurements of the carcass

As has already been mentioned, different measurements have been taken of the carcasses. The resulting means are presented in Table 7.

Table 7

| Live weight, kg | Length in cm | | | | Circumference of metacarpal bones cm |
|----------------------------|---------------|-------------------|-------------------|----------|--------------------------------------|
| | whole carcass | carcass 1st meas. | carcass 2nd meas. | hind leg | |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | | |
| 20 | 56.0 | 46.5 | 42.8 | 38.9 | 8.9 |
| 40 | 71.0 | 58.1 | 55.0 | 47.4 | 9.7 |
| 60 | 80.6 | 64.0 | 59.9 | 51.2 | 11.0 |
| 80 | 84.3 | 68.2 | 65.0 | 55.5 | 11.5 |
| 100 | 89.3 | 73.7 | 68.9 | 57.5 | 12.4 |
| 120 | 93.1 | 76.6 | 70.8 | 60.2 | 12.3 |
| 140 | 98.6 | 80.8 | 75.0 | 61.6 | 12.9 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | | |
| 20 | 53.1 | 44.3 | 41.2 | 41.3 | 7.8 |
| 40 | 66.3 | 54.6 | 50.1 | 48.4 | 8.9 |
| 60 | 72.3 | 59.9 | 55.6 | 51.7 | 9.7 |
| 80 | 76.0 | 64.0 | 58.4 | 54.0 | 10.6 |
| 100 | 80.6 | 68.1 | 61.8 | 56.6 | 10.5 |
| 120 | 85.1 | 70.8 | 64.8 | 59.3 | 11.4 |
| 140 | 90.2 | 74.5 | 68.1 | 61.5 | 11.2 |

These measurements indicate that in most respects growth in length was the most vigorous during the period from 20 to 40 kg live weight. During the period from 20 to 60 kg, the Hungarian Yorkshire increased by 24.6 cm, or 43.9 per cent, and the Mangalitsa by 19.2 cm, or 36.1 per cent, in body length. Over the remaining periods studied, the rate of growth in length showed considerable gradual diminution.

The two breeds differed from each other in all measurements, excepting the length of the extremities, in every period from 20 to 140 kg. For instance, at 100 kg the Hungarian Yorkshire had 89.3 cm body length, the Mangalitsa only 80.6 cm, the difference being 8.7 cm, or 10.8 per cent. At 140 kg, the corresponding figures were 98.6 cm and 90.2 cm, resulting in a difference of 8.4 cm, or 9.3 per cent, which is practically the same as that seen at 100 kg. The situation was similar in regard to both the 1st and the 2nd carcass length.

Hind-leg length developed rather remarkably: at 20 kg, the group average was 3.4 cm (8.9 per cent) higher for the Mangalitsa than for the Hungarian Yorkshire; in the subsequent periods this difference kept decreasing; and at 140 kg, mean hind-leg length was the same for the two groups (61.6 and 61.5 cm, respectively).

The metacarpal bones were found to be more developed in the Hungarian Yorkshire than in the Mangalitsa throughout the entire weight range studied.



Fig. 1. Measurements taken on split carcass:
1 = body length; 2 = 1st carcass length;
3 = 2nd carcass length; 4 = length of hind
leg; 5 = thickness of back fat on the shoul-
der; 6 = the same on the middle of the back;
7 = the same on the loin; 8 = thickness of
belly streak

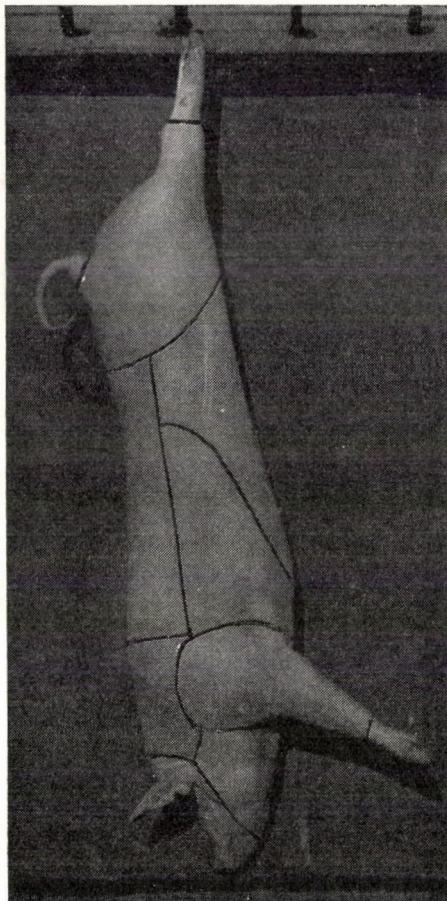


Fig. 2. Cuts of side with the fat on

For instance, at 20 kg the Hungarian Yorkshire metacarpal bones measured 8.4 cm, and the Mangalitsa metacarpal bones 7.8 cm in circumference; at 140 kg, the respective figures were 12.9 and 11.2 cm.

On the evidence of the data in Table 8, the back fat as measured at the shoulder was 20 mm in thickness in the Hungarian Yorkshire, and 27 mm in the Mangalitsas, at 20 kg live weight. At 100 kg, the respective figures were 51 mm and 68 mm; and at 140 kg 64 mm and 87 mm. The difference between the two breeds had been largely the same over the entire period of comparison, lying between 33.3 and 35.9 per cent.

Table 8

| Live weight, kg | Back fat as measured at | | | | | | | | Belly streak | |
|----------------------------|-------------------------|-----|------|-----|-------|-----|---------------|-----|--------------|-----|
| | shoulder | | back | | loins | | on an average | | | |
| | mm | % | mm | % | mm | % | mm | % | mm | % |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | | | | | | | |
| 20 | 20 | 100 | 7 | 100 | 8 | 100 | 12 | 100 | 10 | 100 |
| 40 | 30 | 150 | 11 | 157 | 17 | 212 | 19 | 158 | 15 | 150 |
| 60 | 38 | 190 | 19 | 271 | 24 | 300 | 28 | 225 | 21 | 210 |
| 80 | 46 | 230 | 25 | 357 | 31 | 387 | 34 | 283 | 25 | 250 |
| 100 | 51 | 255 | 32 | 457 | 37 | 462 | 40 | 333 | 29 | 290 |
| 120 | 58 | 290 | 38 | 543 | 44 | 550 | 47 | 391 | 36 | 360 |
| 140 | 64 | 320 | 42 | 600 | 48 | 600 | 51 | 425 | 38 | 380 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | | | | | | | |
| 20 | 27 | 100 | 10 | 100 | 14 | 100 | 17 | 100 | 12 | 100 |
| 40 | 39 | 144 | 20 | 200 | 25 | 178 | 28 | 164 | 21 | 175 |
| 60 | 47 | 174 | 31 | 310 | 37 | 264 | 38 | 223 | 27 | 225 |
| 80 | 59 | 218 | 43 | 430 | 47 | 335 | 50 | 294 | 35 | 291 |
| 100 | 68 | 251 | 55 | 550 | 55 | 393 | 59 | 347 | 38 | 316 |
| 120 | 78 | 288 | 63 | 630 | 64 | 457 | 68 | 400 | 39 | 325 |
| 140 | 87 | 322 | 71 | 710 | 72 | 514 | 76 | 447 | 45 | 375 |

The back fat as measured at the middle of the back at 20 kg live weight was 7 mm in thickness in the Hungarian Yorkshire and 10 mm in the Mangalitsa. The respective figures were 32 mm and 55 mm at 100 kg, and 42 mm and 71 mm at 140 kg. The difference between the two breeds was 48.2 per cent at 20 kg, 71.9 per cent at 100 kg, and 69 per cent at 140 kg live weight.

The back fat as measured at the loins at 20 kg was 8 mm in thickness in the Hungarian Yorkshire and 14 mm in the Mangalitsa. The respective figures were 37 mm and 55 mm at 100 kg, and 48 mm and 72 mm at 140 kg. The difference between the two breeds was 75, 48.6 and 50 per cent, respectively.

These three measurements give the following mean thicknesses of back fat: at 20 kg, 12 mm for Hungarian Yorkshire and 17 mm for Mangalitsa (difference 41.6 percent); at 100 kg, 40 mm and 59 mm (difference 47.5 per cent); at 140 kg, 51 mm and 76 mm (difference 49 per cent).

The belly streak was likewise thicker in the Mangalitsa than in the Hungarian Yorkshire but the differences were less pronounced. They were: 20 per cent at 20 kg; 31 per cent at 100 kg; 18.4 per cent at 140 kg.

Throughout the entire fattening period, in the Hungarian Yorkshire the rate of back fat production was the highest at the loin, lesser at the back, and much the least at the shoulders. In the Mangalitsa, it was the highest at the back, lesser at the loin, and the least at the shoulders.

The cross section of the loin area was found to have changed from one period of live weight to the other as follows:

| Live weight, kg | Cross section of the loin area in sq. cm | |
|--------------------|--|------------|
| | Hungarian Yorkshire | Mangalitsa |
| 20 | 10.2 | 9.0 |
| 40 | 17.8 | 15.5 |
| 60 | 23.4 | 18.7 |
| 80 | 29.0 | 21.4 |
| 100 | 35.8 | 24.7 |
| 120 | 39.1 | 28.7 |
| 140 | 41.4 | 29.6 |

These data show that the rate of areal growth was the highest in the period from 20 to 40 kg, during which the loin area grew from 10.2 to 17.8 sq.cm, or by 74.5 per cent, in the Hungarian Yorkshire, and from 9 to 15.5 sq.cm, or by 72.2 per cent, in the Mangalitsa. Subsequent areal growth became more and more moderate, particularly in the Mangalitsa group. By the end of the period of comparison, *i.e.* on the pigs' attaining 140 kg target (planned) weight, the cross section of the loin was four times the area measured at 20 kg in the Hungarian Yorkshire, and three times that area in the Mangalitsa.

The difference between the two breeds in cross section of the loin was 11.3 per cent at 20 kg live weight. Thereafter, it began to grow at a higher rate in the Hungarian Yorkshire than in the Mangalitsa. At 100 kg, the difference in that area was 11.1 sq.cm, or 44.9 per cent, in favour of the Hungarian Yorkshire, and at 140 kg, it was 11.8 sq.cm, or 39.8 per cent.

6. Composition of weight on slaughter

The composition of weights on slaughter is summarized in Table 9.

In the Hungarian Yorkshire, the proportion of boneless meat as related to the weight on slaughter was 52.99 per cent at 20 kg live weight. This proportion increased to 53.70 per cent at 40 kg, and was roughly the same, or 53.46 per cent, at 60 kg, but thereafter it gradually decreased, and at 140 kg was not more than 44.71 per cent.

The proportion of fat was found to be 14.57 per cent at 20 kg, and to continue increasing as fattening progressed; at 100 kg, it was 31.90 per cent, and on the pigs' attaining 140 kg, it was as much as 39.50 per cent.

Table 9

| Live weight, kg | Boneless meat | | Fat and lard | | Bone | | Skin | |
|----------------------------|---------------|-------|--------------|-------|-------|-------|------|-------|
| | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | | | | | |
| 20 | 7.32 | 52.99 | 2.02 | 14.57 | 2.75 | 19.94 | 1.73 | 12.50 |
| 40 | 15.79 | 53.70 | 6.54 | 22.23 | 4.44 | 15.11 | 2.63 | 8.96 |
| 60 | 24.74 | 53.46 | 11.65 | 25.21 | 6.01 | 12.99 | 3.86 | 8.34 |
| 80 | 32.25 | 51.78 | 18.14 | 29.13 | 7.38 | 11.84 | 4.52 | 7.25 |
| 100 | 39.13 | 49.78 | 25.09 | 31.90 | 8.56 | 10.88 | 5.85 | 7.44 |
| 120 | 45.74 | 47.35 | 34.93 | 36.12 | 9.32 | 9.65 | 6.64 | 6.88 |
| 140 | 51.12 | 44.71 | 45.18 | 39.50 | 10.28 | 8.99 | 7.77 | 6.80 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | | | | | |
| 20 | 6.23 | 47.38 | 2.74 | 20.79 | 2.60 | 19.89 | 1.56 | 11.94 |
| 40 | 13.79 | 48.05 | 8.40 | 29.23 | 3.77 | 13.13 | 2.75 | 9.59 |
| 60 | 19.64 | 44.54 | 15.87 | 36.01 | 4.81 | 10.88 | 3.77 | 8.57 |
| 80 | 24.77 | 40.50 | 26.29 | 42.93 | 5.51 | 9.01 | 4.63 | 7.56 |
| 100 | 30.24 | 38.31 | 36.44 | 46.08 | 6.47 | 8.20 | 5.85 | 7.41 |
| 120 | 36.41 | 36.95 | 47.99 | 48.73 | 7.47 | 7.58 | 6.64 | 6.74 |
| 140 | 39.28 | 34.45 | 59.07 | 51.76 | 8.10 | 7.10 | 7.63 | 6.69 |

The proportion of bones was 19.94 per cent at 20 kg; thereafter it kept decreasing gradually and was 10.88 per cent at 100 kg, and not more than 8.99 at 140 kg live weight.

The skin was 12.50 per cent of the slaughter weight at 20 kg and, like the proportion of bones, continued to decrease throughout the fattening period; at 100 kg live weight it was 7.44 per cent, and at 140 kg, not more than 6.08 per cent.

In the Mangalitsa pigs, the boneless meat accounted for 47.38 per cent of the weight on slaughter and, the same as with the Hungarian Yorkshire, it kept increasing in proportion during the 20 to 40 kg period, reaching 48.05 per cent. However, in the remaining periods it decreased considerably, and at 140 kg was not more than 35.45 per cent.

The proportion of fat consistently increased from 20.79 per cent at 20 kg to 46.08 per cent at 100 kg, and from there to 51.76 per cent at 140 kg live weight.

The bone which had been 19.89 per cent in the 20 kg animals, decreased in proportion to as little as 7.10 per cent at 140 kg live weight.

The weight of the Mangalitsas' skin as related to weight on slaughter decreased from 11.94 per cent at 20 kg to 7.41 per cent and 6.69 per cent at 100 and 140 kg live weight, respectively.

If we now compare the immediately afore-standing data for the Hungarian Yorkshire with those for the Mangalitsa pigs we find that the boneless meat weighed 1 kg, or 5.61 per cent, more in the former than in the latter group at the initial 20 kg live weight; 9 kg, or 11.47 per cent, more at 100 kg; and nearly 12 kg, or 10.26 per cent, more at 140 kg live weight.

As regards fat, the situation was of course the reverse. The Mangalitsa produced 0.7 kg, or 6.22 per cent, more fat than the Hungarian Yorkshire at 20 kg, and continued to produce more at an increasing pace over the subsequent periods. The excess in favour of the Mangalitsa was 11.35 kg, or 14.18 per cent, at 100 kg, and 13.89 kg, or 12.26 per cent, at 140 kg live weight.

As to bones, the two breeds started from the same level, but on attaining 140 kg live weight the Mangalitsa had 2 kg, or 1.89 per cent, less bones than the Hungarian Yorkshire.

No notable differences were found in proportion of skin to weight on slaughter between the two breeds.

The average daily gains in weight of boneless meat, fat, bones and skin, respectively, in Hungarian Yorkshire and Mangalitsa pigs are compared in Table 10.

Table 10

| Live weight, kg | Average daily gain of | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|------------|---------------------------------|----------|-----------|--------------------------------|
| | boneless meat g | bones g | meat and bones together g | fat g | skin g | fat and skin together, g |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | | | |
| 30 | 178 | 35 | 213 | 95 | 12 | 107 |
| 50 | 229 | 40 | 269 | 131 | 31 | 162 |
| 70 | 221 | 40 | 261 | 191 | 19 | 210 |
| 90 | 209 | 36 | 245 | 211 | 40 | 251 |
| 110 | 183 | 21 | 204 | 273 | 22 | 295 |
| 130 | 136 | 24 | 160 | 234 | 28 | 262 |
| Mean: | 191 | 32 | 223 | 188 | 26 | 214 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | | | |
| 30 | 143 | 22 | 165 | 107 | 22 | 129 |
| 50 | 145 | 25 | 170 | 184 | 25 | 209 |
| 70 | 142 | 19 | 161 | 288 | 23 | 311 |
| 90 | 144 | 25 | 169 | 269 | 32 | 301 |
| 110 | 171 | 28 | 199 | 321 | 22 | 343 |
| 130 | 84 | 18 | 102 | 326 | 29 | 355 |
| Mean: | 139 | 23 | 162 | 237 | 25 | 262 |

This table shows that in the Hungarian Yorkshire there was an increase in the average daily gain of boneless meat up to the time when 50 kg live weight

was attained, whereafter this mean value began to decrease gradually. From 178 g at 30 kg it rose to 229 g at 50 kg; this corresponds to a rise of 28.6 per cent. From this point onwards, the average daily rate of meat production consistently decreased, to be not more than 136 g at around 130 kg live weight. Thus, over the final fattening period it was only 76.4 per cent of the 178 g

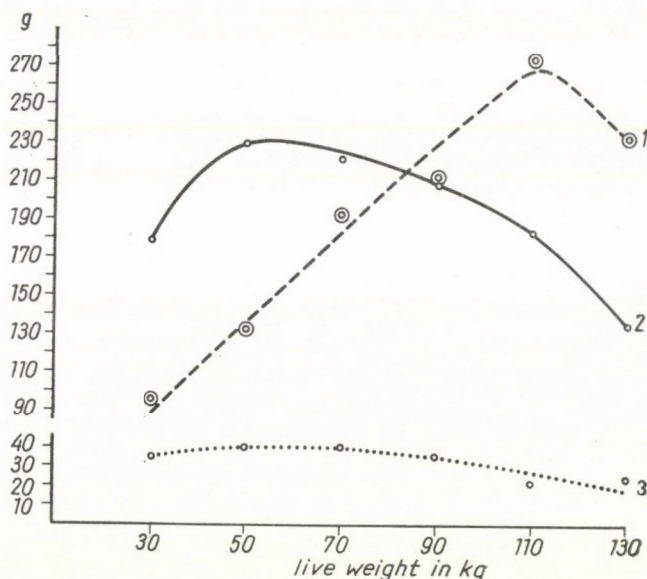


Fig. 3. Changes in the proportions of meat, fat and bone, respectively, within the mean live-weight increase per day in Hungarian Yorkshire pigs

found in the initial period, and only 59.30 g of the maximal 229 g observed at 50 kg live weight.

The average daily rate of fat increase kept rising steadily until at 110 kg live weight, it was 287.3 per cent of the initial rate; only during the last period of fattening did it drop by 39 g, or 16.6 per cent.

The mean bone-weight increase per day varied from 35 to 40 g until 90 kg live weight, and from 21 to 24 g thereafter.

The daily average skin-weight increase showed erratic fluctuation within a 12 to 40 g range (Fig. 3).

In the group of Mangalitsa pigs, the average daily production of boneless meat was practically the same (142 to 145 g) over all the periods from 30 to 90 kg live weight; in the period to 110 kg, it increased to 171 g; but in the final fattening period, the one to 130 kg, it decreased to 84 g. Even if we admit that a few deeper-fleshed individuals happened to be among the 10 animals slaughtered at 110 kg live weight, and that, therefore, the rate at which Mangalitsas normally produce meat while being fattened to 110 kg, is a more moderate one, we must still consider the abrupt drop of the average daily

production during the period from 110 to 130 kg, as a characteristic feature peculiar to the Mangalitsa breed. The said conspicuously abrupt drop makes 41.3 per cent of the 143 g average daily increment noted at 30 kg live weight (Fig. 4).

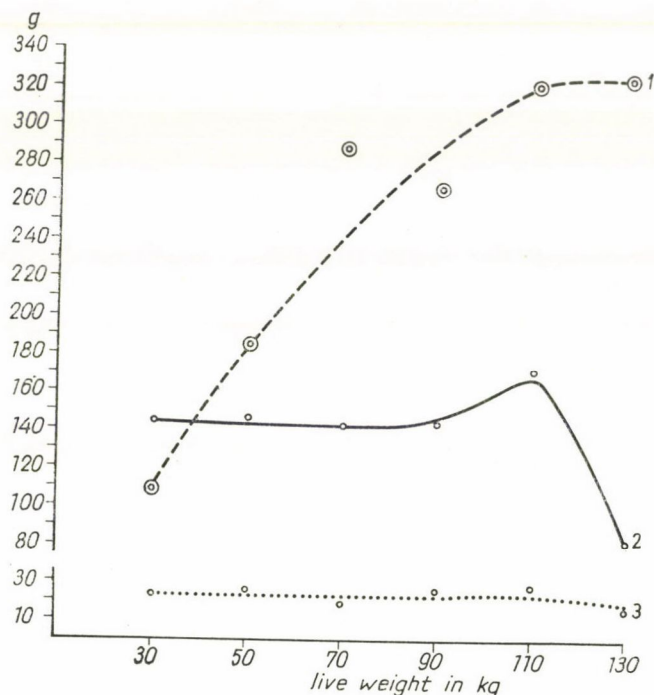


Fig. 4. Changes in the proportions of meat, fat and bone, respectively, within the mean live-weight increase per day in Mangalitsa pigs

Apart from a minor arrest at 90 kg live weight, the average daily fat production of the Mangalitsa group kept rising throughout the entire fattening period. From 107 g at 30 kg, it rose to 288 g, or by 269.1 per cent, at 70 kg; and to 326 g, or by 304.6 per cent, at 130 kg live weight.

The changes in the amount of leaf fat and its proportion to slaughter weights are listed in Table 11.

At 20 kg live weight no intestinal fat was found in either breed. In the Hungarian Yorkshire, it amounted to 0.25 kg, or 0.85 per cent, at 40 kg, whence it increased steadily. At 100 kg, it was 1.92 kg, or 2.46 per cent, and at 140 kg live weight 3.97 kg, or 3.47 per cent of the full weight on slaughter.

In the Mangalitsa pigs of 40 kg live weight 0.72 kg intestinal fat was found, corresponding to 2.52 per cent of the slaughter weight. The respective data were 4.21 kg and 5.32 per cent at 100 kg, and 6.41 kg and 5.62 per cent at 140 kg.

Table 11

| Live weight, kg | Leaf fat | | | |
|-----------------|--------------|-------------|---------------|------|
| | Hungarian kg | Yorkshire % | Mangalitsa kg | % |
| 20 | — | — | — | — |
| 40 | 0.25 | 0.85 | 0.72 | 2.52 |
| 60 | 0.66 | 1.43 | 1.69 | 3.82 |
| 80 | 1.25 | 2.00 | 2.93 | 4.79 |
| 100 | 1.92 | 2.46 | 4.21 | 5.32 |
| 120 | 3.18 | 3.29 | 4.99 | 5.07 |
| 140 | 3.97 | 3.47 | 6.41 | 5.62 |

Throughout the entire period of comparison, the Mangalitsas produced more intestinal fat than the Hungarian Yorkshire: the excess was 0.47 kg (288 per cent) at 40 kg; 2.29 kg (219.2 per cent) at 100 kg; and 2.44 kg (161.4 per cent) at 140 kg live weight.

In the Mangalitsa pigs the mean daily increments of bone varied between 18 and 25 g, and those of skin between 22 and 32 g.

In daily meat production the Hungarian Yorkshire exceeded the Mangalitsa at any time during the entire fattening period: at 20 kg live weight by 35 g, or 24.4 per cent; at 90 kg, by 65 g, or 45.1 per cent; and at 130 kg, by 52 g, or 61.9 per cent. The mean meat increase per day over the period from 20 to 140 kg live weight was 191 g for the Hungarian Yorkshire and 139 g for the Mangalitsa pigs, resulting in a difference of 52 g, or 37.4 per cent.

In daily fat production, on the other hand, the Mangalitsas surpassed the Hungarian Yorkshire: the difference in favour of the former was 12 g, or 12.6 per cent at 30 kg; 58 g, or 27.5 per cent at 90 kg; and as much as 92 g, or 39.3 per cent at 130 kg. The mean fat increase per day, again over the whole period from 20 to 140 kg live weight, was 237 g for the Mangalitsa and 188 g for the Hungarian Yorkshire, resulting in a difference of 49 g, or 26.1 per cent.

Bone development was more vigorous in the Hungarian Yorkshire. The mean daily rate of increase in bones was 32 g in their group as against 23 g in the Mangalitsa group; the difference of 9 g corresponds to 39.1 per cent.

In the mean daily rate of skin-weight increase, the two breeds showed no appreciable difference.

Table 12 lists the comparative data for the growth of the ham in the two breeds.

The total weight of hams (meat, fat and bones) in the Hungarian Yorkshire was 3.54 kg at 20 kg live weight. Very vigorous growth followed: at 40 kg the hams weighed 7.85 kg (221.7 per cent), and at 60 kg their weight was 12.41

Table 12

| Live weight, kg | The hams' | | | | | | |
|---------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | total weight, kg | meat | | fat | | bone | |
| | | kg | % | kg | % | kg | % |
| Hungarian Yorkshire | | | | | | | |
| 20 | 3.54 | 2.42 | 68.36 | 0.59 | 16.67 | 0.53 | 14.97 |
| 40 | 7.85 | 5.29 | 67.39 | 1.66 | 21.15 | 0.90 | 11.46 |
| 60 | 12.41 | 8.19 | 66.00 | 2.99 | 24.09 | 1.23 | 9.91 |
| 80 | 16.44 | 10.56 | 64.23 | 4.37 | 26.58 | 1.51 | 9.19 |
| 100 | 20.13 | 12.50 | 62.10 | 5.91 | 29.36 | 1.72 | 8.54 |
| 120 | 24.67 | 14.64 | 59.34 | 8.08 | 32.57 | 1.95 | 7.91 |
| 140 | 28.30 | 16.08 | 56.82 | 10.17 | 35.94 | 2.05 | 7.24 |
| Mangalitsa | | | | | | | |
| 20 | 3.25 | 1.99 | 61.23 | 0.73 | 22.46 | 0.53 | 16.31 |
| 40 | 7.28 | 4.56 | 62.64 | 1.97 | 27.06 | 0.75 | 10.30 |
| 60 | 10.55 | 6.19 | 58.67 | 3.38 | 32.04 | 0.98 | 9.29 |
| 80 | 14.11 | 7.62 | 54.00 | 5.35 | 37.92 | 1.14 | 8.08 |
| 100 | 17.94 | 9.27 | 51.67 | 7.34 | 40.91 | 1.33 | 7.42 |
| 120 | 22.30 | 11.16 | 50.04 | 9.67 | 43.36 | 1.47 | 6.60 |
| 140 | 25.02 | 12.05 | 48.16 | 11.37 | 45.44 | 1.60 | 6.40 |

kg. The difference in the hams' weight at 40 kg and at 60 kg live weight was 4.56 kg, or 58.1 per cent. In the subsequent fattening periods growth slowed down considerably: it was 32.4 per cent from 60 to 80 kg; 22.4 per cent from 80 to 100 kg; 22.5 per cent from 100 to 120 kg; and 14.7 per cent from 120 to 140 kg live weight.

At 20 kg live weight, 68.36 per cent of the Hungarian Yorkshire hams was meat, 16.67 per cent was fat, and bones made up the remaining 14.97 per cent. With progressing fattening, meat and bone gradually decreased, but fat increased in proportion. At 100 kg the Hungarian Yorkshire hams consisted of 62.10 per cent meat, 29.36 per cent fat, and 8.54 per cent bones. At 140 kg live weight the respective percentages were 56.82, 35.94 and 7.24.

The hams of the Mangalitsa of 20 kg live weight weighed 3.25 kg. In the following fattening period growth was very intensive. On reaching 40 kg live weight, the total weight of the hams was 7.28 kg (224 per cent). However, in the subsequent periods growth was considerably less; it was

from 40 to 60 kg: 3.27 kg, or 44.9 per cent
 from 60 to 80 kg: 3.56 kg, or 33.7 per cent
 from 80 to 100 kg: 3.83 kg, or 27.1 per cent

from 100 to 120 kg: 4.36 kg, or 24.3 per cent
 from 120 to 140 kg: 2.72 kg, or 12.2 per cent.

At 20 kg live weight, 61.23 per cent of the Mangalitsa hams was meat, 22.46 per cent was fat, and 16.31 per cent was bone. As these pigs grew in live weight, growth of meat and bone in the hams slowed down, but growth of fat increased. The hams of the 100 kg Mangalitsa consisted of 51.67 percent meat, 40.91 per cent fat, and 7.42 per cent bone; for the 140 kg animal, the respective percentages were 48.16, 45.44 and 6.40.

Ham weight was found to increase more vigorously in the Hungarian Yorkshire throughout the fattening period. At 20 kg live weight, it exceeded ham weight in the Mangalitsa by only 0.29 kg, or 8.92 per cent, but at 100 kg, the difference was 2.19 kg, or 12.21 per cent, and at 140 kg as much as 3.28 kg, or 13.11 per cent.

Considerable differences were observed between the two breeds in the proportion of meat, fat and bone of the hams in each period of comparison. The Hungarian Yorkshire hams contained at 20 kg live weight 7.13 per cent more meat, 5.79 per cent less fat and 1.34 percent less bone; and at 100 kg live weight, 10.43 per cent more meat, 11.55 percent less fat and 1.12 per cent more bone than did the Mangalitsa. Roughly these last-mentioned percentage differences prevailed during the rest of the fattening period.

Table 13 presents for both breeds the distribution of slaughter weights over hams, loins, shoulders, etc.

Both breeds produced meat of the loins most vigorously in the initial fattening period from 20 to 40 kg, in which the Hungarian Yorkshire gained 210.8 per cent and the Mangalitsa pigs 233.7 per cent. This growth was considerably slower in all subsequent periods:

| In the period from—to | Hungarian Yorkshire % | Mangalitsa % |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 40—60 kg | 55.7 | 46.1 |
| 60—80 kg | 29.9 | 28.2 |
| 80—100 kg | 28.9 | 24.8 |
| 100—120 kg | 8.0 | 18.0 |
| 120—140 kg | 18.1 | 1.2 |

Irrespective of the discordance manifest in the 100—120 and the 120—140 kg period of the Hungarian Yorkshire, which is due to slight differences between individuals compared, the above scale is characteristically expressive of meat growth in the loins.

Table 13

| Weight on slaugh- ter kg | H a m | | | | | | L o i n | | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|---------|------|-------|------|------|------|
| | meat | | fat | | bone | | meat | | fat | | bone | |
| | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % |
| | | | | | | | | | | | | |
| Hungarian | | | | | | | | | | | | |
| 13.82 | 2.42 | 17.51 | 0.32 | 2.29 | 0.53 | 3.81 | 1.20 | 8.66 | 0.34 | 2.44 | 0.46 | 3.31 |
| 29.40 | 5.29 | 17.99 | 1.23 | 4.19 | 0.90 | 3.06 | 2.53 | 8.60 | 1.00 | 3.42 | 0.70 | 2.39 |
| 46.25 | 8.19 | 17.69 | 2.33 | 5.06 | 1.23 | 2.66 | 3.94 | 8.51 | 1.94 | 4.20 | 0.90 | 1.94 |
| 62.29 | 10.56 | 16.95 | 3.58 | 5.76 | 1.51 | 2.43 | 5.12 | 8.22 | 3.05 | 4.90 | 1.11 | 1.78 |
| 78.63 | 12.50 | 15.91 | 4.86 | 6.19 | 1.72 | 2.19 | 6.60 | 8.39 | 4.56 | 5.80 | 1.28 | 1.63 |
| 96.63 | 14.64 | 15.15 | 6.85 | 7.08 | 1.95 | 2.01 | 7.13 | 7.38 | 6.03 | 6.23 | 1.32 | 1.37 |
| 114.35 | 16.08 | 14.06 | 8.78 | 7.68 | 2.05 | 1.79 | 8.42 | 7.36 | 7.71 | 6.74 | 1.46 | 1.28 |
| Mangalitsa | | | | | | | | | | | | |
| 13.13 | 1.99 | 15.11 | 0.49 | 3.72 | 0.53 | 4.03 | 0.89 | 6.75 | 0.43 | 3.25 | 0.37 | 2.82 |
| 28.71 | 4.56 | 15.89 | 1.51 | 5.25 | 0.75 | 2.62 | 2.08 | 7.26 | 1.26 | 4.40 | 0.53 | 1.84 |
| 44.13 | 6.19 | 14.05 | 2.76 | 6.25 | 0.98 | 2.22 | 3.04 | 6.90 | 2.76 | 6.26 | 0.65 | 1.47 |
| 61.20 | 7.62 | 12.47 | 4.52 | 7.39 | 1.14 | 1.86 | 3.90 | 6.37 | 4.94 | 8.07 | 0.85 | 1.39 |
| 79.00 | 9.27 | 11.76 | 6.21 | 7.86 | 1.33 | 1.69 | 4.87 | 6.13 | 6.72 | 8.47 | 0.93 | 1.18 |
| 98.51 | 11.16 | 11.33 | 8.54 | 8.66 | 1.47 | 1.50 | 5.75 | 5.83 | 8.47 | 8.59 | 1.06 | 1.07 |
| 114.08 | 12.05 | 10.56 | 10.12 | 8.87 | 1.60 | 1.40 | 5.82 | 5.11 | 11.37 | 9.96 | 1.10 | 0.97 |
| Hungarian | | | | | | | | | | | | |
| 13.82 | 0.81 | 5.84 | 0.20 | 1.44 | 0.20 | 1.42 | 0.49 | 3.52 | 0.34 | 2.47 | 0.18 | 1.32 |
| 29.40 | 1.61 | 5.48 | 0.70 | 2.38 | 0.35 | 1.18 | 1.12 | 3.82 | 1.03 | 3.50 | 0.42 | 1.42 |
| 46.25 | 2.64 | 5.71 | 1.28 | 2.78 | 0.49 | 1.06 | 1.78 | 3.85 | 1.58 | 3.42 | 0.67 | 1.45 |
| 62.29 | 3.50 | 5.62 | 1.95 | 3.13 | 0.59 | 0.94 | 2.28 | 3.66 | 2.65 | 4.25 | 0.95 | 1.53 |
| 78.63 | 4.52 | 5.75 | 2.64 | 3.36 | 0.63 | 0.80 | 2.71 | 3.45 | 3.56 | 4.53 | 1.21 | 1.55 |
| 96.63 | 5.61 | 5.80 | 3.77 | 3.90 | 0.72 | 0.75 | 3.37 | 3.49 | 5.26 | 5.45 | 1.26 | 1.30 |
| 114.35 | 5.98 | 5.23 | 5.09 | 4.44 | 0.84 | 0.73 | 3.78 | 3.32 | 6.98 | 6.11 | 1.34 | 1.17 |
| Mangalitsa | | | | | | | | | | | | |
| 13.13 | 0.69 | 5.21 | 0.35 | 2.65 | 0.19 | 1.49 | 0.50 | 3.77 | 0.46 | 3.47 | 0.21 | 1.60 |
| 28.71 | 1.41 | 4.92 | 0.92 | 3.20 | 0.28 | 0.99 | 1.05 | 3.66 | 1.35 | 4.69 | 0.46 | 1.61 |
| 44.13 | 2.36 | 5.35 | 1.92 | 4.36 | 0.36 | 0.83 | 1.41 | 3.21 | 2.40 | 5.43 | 0.67 | 1.53 |
| 61.20 | 3.04 | 4.98 | 3.24 | 5.28 | 0.37 | 0.60 | 1.90 | 3.11 | 4.04 | 6.60 | 0.81 | 1.32 |
| 79.00 | 3.83 | 4.86 | 4.73 | 5.99 | 0.42 | 0.53 | 2.22 | 2.82 | 5.72 | 7.23 | 0.93 | 1.18 |
| 98.51 | 4.55 | 4.62 | 6.00 | 6.10 | 0.59 | 0.60 | 2.75 | 2.79 | 7.87 | 7.99 | 1.06 | 1.08 |
| 114.08 | 4.96 | 4.35 | 7.63 | 6.68 | 0.63 | 0.55 | 3.24 | 2.84 | 9.28 | 8.13 | 1.14 | 1.00 |

At 20 kg live weight the meat in the loins was 8.66 per cent and the bone in the loins 3.31 per cent of the slaughter weight in the Hungarian Yorkshire, but only 6.75 per cent or 2.82 per cent, respectively, in the Mangalitsa pigs. With increasing live weights these proportions steadily decreased in both

| Boston butt | | | | | | Shoulder | | | | | |
|-------------|---|-----|---|------|---|----------|---|-----|---|------|---|
| meat | | fat | | bone | | meat | | fat | | bone | |
| kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % |

Yorkshire

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,81 | 5,88 | 0,23 | 1,65 | 0,26 | 1,88 | 1,32 | 9,56 | 0,20 | 1,49 | 0,37 | 2,71 |
| 1,77 | 6,01 | 0,60 | 2,03 | 0,40 | 1,38 | 2,92 | 9,92 | 0,71 | 2,40 | 0,67 | 2,27 |
| 2,80 | 6,06 | 0,99 | 2,14 | 0,52 | 1,13 | 4,53 | 9,78 | 1,21 | 2,62 | 0,90 | 1,95 |
| 3,73 | 5,99 | 1,45 | 2,33 | 0,64 | 1,03 | 5,91 | 9,48 | 1,96 | 3,15 | 1,11 | 1,79 |
| 4,23 | 5,38 | 2,01 | 2,55 | 0,76 | 0,97 | 7,12 | 9,05 | 2,28 | 2,91 | 1,35 | 1,72 |
| 5,15 | 5,33 | 2,46 | 2,55 | 0,81 | 0,83 | 8,33 | 8,63 | 3,19 | 3,30 | 1,46 | 1,51 |
| 5,83 | 5,10 | 3,39 | 2,96 | 0,90 | 0,79 | 9,40 | 8,22 | 4,19 | 3,66 | 1,55 | 1,36 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,72 | 5,47 | 0,22 | 1,64 | 0,24 | 1,82 | 1,15 | 8,73 | 0,33 | 2,46 | 0,37 | 2,84 |
| 1,61 | 5,62 | 0,65 | 2,27 | 0,34 | 1,18 | 2,49 | 8,64 | 0,84 | 2,91 | 0,54 | 1,88 |
| 2,22 | 5,01 | 1,09 | 2,48 | 0,43 | 0,98 | 3,56 | 8,08 | 1,49 | 3,38 | 0,68 | 1,54 |
| 2,87 | 4,69 | 1,98 | 3,24 | 0,48 | 0,78 | 4,43 | 7,25 | 1,79 | 2,93 | 0,78 | 1,28 |
| 3,55 | 4,49 | 2,48 | 3,14 | 0,54 | 0,69 | 5,35 | 6,78 | 2,70 | 3,41 | 0,95 | 1,21 |
| 4,16 | 4,22 | 3,27 | 3,32 | 0,68 | 0,69 | 6,71 | 6,81 | 4,12 | 4,19 | 1,08 | 1,10 |
| 4,64 | 4,07 | 4,04 | 3,54 | 0,68 | 0,60 | 7,18 | 6,29 | 4,94 | 4,33 | 1,20 | 1,05 |

| Head | | Trotters, tail | | Kidney | | Jowl | | Leaf fat | | Skin | |
|------|---|----------------|---|--------|---|------|---|----------|---|------|---|
| fat | | bone | | bone | | | | | | | |
| kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % |

Yorkshire

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| — | — | 0,60 | 4,37 | 0,33 | 2,35 | 0,10 | 0,70 | 0,39 | 2,80 | — | — | 1,73 | 12,50 |
| 0,04 | 0,14 | 0,88 | 3,01 | 0,54 | 1,83 | 0,14 | 0,47 | 0,98 | 3,32 | 0,25 | 0,85 | 2,63 | 8,96 |
| 0,18 | 0,38 | 1,22 | 2,65 | 0,74 | 1,60 | 0,18 | 0,40 | 1,47 | 3,18 | 0,66 | 1,43 | 3,86 | 8,34 |
| 0,20 | 0,32 | 1,54 | 2,47 | 0,88 | 1,41 | 0,21 | 0,33 | 2,05 | 3,29 | 1,25 | 2,00 | 4,52 | 7,25 |
| 0,27 | 0,34 | 1,80 | 2,29 | 1,01 | 1,28 | 0,24 | 0,31 | 2,97 | 3,78 | 1,92 | 2,46 | 5,85 | 7,44 |
| 0,37 | 0,39 | 1,95 | 2,01 | 1,13 | 1,17 | 0,26 | 0,27 | 3,82 | 3,95 | 3,18 | 3,29 | 6,64 | 6,88 |
| 0,55 | 0,48 | 2,18 | 1,91 | 1,29 | 1,13 | 0,29 | 0,25 | 4,52 | 3,96 | 3,97 | 3,47 | 7,77 | 6,80 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| — | — | 0,58 | 4,41 | 0,32 | 2,48 | 0,10 | 0,73 | 0,47 | 3,60 | — | — | 1,56 | 11,94 |
| 0,10 | 0,35 | 0,83 | 2,88 | 0,50 | 1,74 | 0,13 | 0,46 | 1,05 | 3,64 | 0,72 | 2,52 | 2,75 | 9,59 |
| 0,15 | 0,34 | 1,05 | 2,39 | 0,64 | 1,46 | 0,18 | 0,40 | 1,62 | 3,69 | 1,69 | 3,82 | 3,77 | 8,57 |
| 0,26 | 0,43 | 1,20 | 1,96 | 0,70 | 1,14 | 0,20 | 0,32 | 2,59 | 4,23 | 2,93 | 4,79 | 4,63 | 7,56 |
| 0,32 | 0,40 | 1,44 | 1,83 | 0,85 | 1,07 | 0,23 | 0,29 | 3,36 | 4,26 | 4,21 | 5,32 | 5,85 | 7,41 |
| 0,42 | 0,43 | 1,64 | 1,67 | 0,95 | 0,96 | 0,26 | 0,26 | 4,31 | 4,37 | 4,99 | 5,07 | 6,64 | 6,74 |
| 0,50 | 0,44 | 1,83 | 1,60 | 1,06 | 0,93 | 0,27 | 0,24 | 4,79 | 4,20 | 6,41 | 5,62 | 7,63 | 6,69 |

breeds and at 140 kg were not more than 7.36 per cent for meat and 1.28 per cent for bone in the Hungarian Yorkshire loins, and 5.11 per cent for meat and 0.97 per cent for bone in the loins of the Mangalitsa.

The loins of the Hungarian Yorkshire contained 34.8 per cent more meat at 20 kg, 35.5 per cent more at 100 kg, and 44.6 per cent more at 140 kg live weight than did those of the Mangalitsa.

The percentages of 1st, 2nd, 3rd and 4th-quality butcher's meat have also been studied. Although butcher's meat quality is commonly valued in dependence on slaughter weight, we regarded loin and ham of pork as 1st quality, boston butt and shoulder as 2nd, spare ribs and side porks as 3rd quality, and the head, the trotters, the tail and the kidneys as 4th quality.

With increasing live weight and progress in fattening, the percentages of all classes of butcher's meat gradually decreased. The data in Table 14 show that this was particularly so in the 1st, 2nd and 4th-class meats, while in the 3rd-class meat, which is rich in fat, the rate of decrease was much more moderate, especially in the Hungarian Yorkshire.

Table 14

| Live weight, kg | Butcher's meat | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|------|
| | 1st | | 2nd | | 3rd | | 4th quality | |
| | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | | | | | |
| 20 | 4.61 | 33.36 | 2.76 | 19.97 | 1.50 | 10.85 | 1.21 | 8.76 |
| 40 | 9.42 | 33.04 | 5.76 | 19.59 | 3.08 | 10.48 | 1.98 | 6.73 |
| 60 | 14.26 | 30.84 | 8.75 | 18.92 | 4.91 | 10.62 | 2.81 | 6.08 |
| 80 | 18.30 | 29.38 | 11.39 | 18.29 | 6.37 | 10.23 | 3.58 | 5.75 |
| 100 | 22.10 | 28.11 | 13.46 | 17.12 | 7.86 | 10.00 | 4.26 | 5.42 |
| 120 | 25.04 | 25.91 | 15.75 | 16.30 | 9.70 | 10.04 | 4.60 | 4.76 |
| 140 | 28.01 | 24.49 | 17.68 | 15.46 | 10.60 | 9.27 | 5.10 | 4.46 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | | | | | |
| 20 | 3.78 | 28.79 | 2.48 | 18.89 | 1.38 | 10.51 | 1.21 | 9.22 |
| 40 | 7.92 | 27.59 | 4.98 | 17.35 | 2.74 | 9.54 | 1.92 | 6.69 |
| 60 | 10.86 | 24.61 | 6.89 | 15.61 | 4.13 | 9.36 | 2.54 | 5.76 |
| 80 | 13.51 | 22.08 | 8.56 | 13.99 | 6.12 | 10.00 | 2.91 | 4.75 |
| 100 | 16.40 | 20.76 | 10.39 | 13.15 | 6.47 | 8.19 | 3.45 | 4.37 |
| 120 | 19.44 | 19.73 | 12.63 | 12.82 | 7.89 | 8.01 | 3.91 | 3.97 |
| 140 | 20.57 | 18.03 | 13.70 | 12.01 | 8.83 | 7.74 | 4.30 | 3.77 |

The proportions of 1st and 2nd-class meats were considerably higher, in every weight range, in the Hungarian Yorkshire than in the Mangalitsa pigs. As regards 1st-rate quality, the former surpassed the latter by from 4.45 to 7.35 per cent, and in respect of the 2nd quality, by from 1.08 to 4.30 per cent. Very remarkably, the difference between the two breeds in best-quality meats continually increased up to 80 or 100 kg live weight, whereafter it decreased.

The percentages of 3rd-quality meat were practically the same for both breeds at the beginning of the experiment (10.85 and 10.51 per cent, respectively). During the subsequent periods of fattening, this percentage decreased more rapidly for the Mangalitsa, and at the end of the fattening process it was 1.53 per cent less than the percentage for the Hungarian Yorkshire.

The percentage of the 4th-quality meat was less in the Hungarian Yorkshire at 20 kg live weight (percentage difference = 0.46), but as the pigs grew fatter it decreased more rapidly in the Hungarian Yorkshire so that from 60 kg live weight on, it was lower in every weight range.

Table 15 compares the percentages of the different qualities of butcher's meat between the two breeds.

Table 15

| Live weight, kg | Butcher's meat | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|
| | 1st | | 2nd | | 3rd | | 4th quality | |
| | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | | | | | |
| 20 | 4.61 | 45.73 | 2.76 | 27.38 | 1.50 | 14.88 | 1.21 | 12.01 |
| 40 | 9.42 | 46.54 | 5.76 | 28.46 | 3.08 | 15.22 | 1.98 | 9.78 |
| 60 | 14.26 | 46.40 | 8.75 | 28.47 | 4.91 | 15.98 | 2.81 | 9.15 |
| 80 | 18.30 | 46.17 | 11.39 | 28.73 | 6.37 | 16.07 | 3.58 | 9.03 |
| 100 | 22.10 | 46.35 | 13.46 | 28.23 | 7.86 | 16.48 | 4.26 | 8.94 |
| 120 | 25.04 | 45.45 | 15.75 | 29.59 | 9.70 | 17.61 | 4.60 | 8.35 |
| 140 | 28.01 | 45.63 | 17.68 | 28.80 | 10.60 | 17.27 | 5.10 | 8.30 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | | | | | |
| 20 | 3.78 | 42.72 | 2.48 | 28.02 | 1.38 | 15.59 | 1.21 | 13.68 |
| 40 | 7.92 | 45.11 | 4.98 | 28.36 | 2.74 | 15.60 | 1.92 | 10.93 |
| 60 | 10.86 | 44.47 | 6.89 | 28.22 | 4.13 | 16.91 | 2.54 | 10.40 |
| 80 | 13.51 | 43.44 | 8.56 | 27.52 | 6.12 | 19.68 | 2.91 | 9.36 |
| 100 | 16.40 | 44.67 | 10.39 | 28.30 | 6.47 | 17.63 | 3.45 | 9.40 |
| 120 | 19.44 | 44.31 | 12.63 | 28.79 | 7.89 | 17.99 | 3.91 | 8.91 |
| 140 | 20.57 | 43.40 | 13.70 | 28.90 | 8.83 | 18.63 | 4.30 | 9.07 |

It shows that for the 1st and 2nd-quality meats the respective percentage was roughly the same for both breeds during each period of comparison, varying between 45.45 and 46.54 per cent for the 1st quality in the Hungarian Yorkshire and between 42.72 and 45.11 per cent for that quality in the Mangalitsa pigs; further from 27.38 to 28.80 per cent in the 2nd quality of the former and from 27.52 to 28.9 per cent for the latter breed.

For 3rd-quality meat, on the other hand, the percentage increased for both types of pigs. In the Hungarian Yorkshire it rose from the initial 14.88

per cent to 16.48 per cent at 100 kg, and from there to 17.27 per cent at 140 kg live weight. In the Mangalitsa pigs the percentage rose from 15.59 to 17.63 and from there to 18.63.

The percentage of 4th-quality meat kept decreasing from one weight range to the other in both breeds. In the Hungarian Yorkshire it was 12.01 per cent at 20 kg, 8.94 percent at 100 kg, and not more than 8.30 per cent at 140 kg live weight. In the Mangalitsa pigs the decrease at these live weights was from the initial 13.67 to 9.40 per cent, and thence to 9.07 per cent.

7. Chemical composition of "eye muscles" and fat

As has been mentioned at the beginning of this paper, samples taken from the "eye" muscles and the back fat of the pigs involved in the present investigations have been subjected to chemical analysis.

Table 16 shows that the dry matter and crude protein contents definitely continued to increase in the "eye" muscles of both breeds throughout the entire fattening period. The fat content of the "eye" muscles likewise rose from weight range to weight range, but in the Hungarian Yorkshire up to 100 kg live weight only. The ash content, on the other hand kept decreasing from start to finish in Hungarian Yorkshire and Mangalitsa alike.

Table 16

| Live weight, kg | "Eye muscles" contain | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------|-------|-------|
| | dry matter % | crude protein % | fat % | ash % |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | |
| 20 | 22.72 | 17.30 | 1.58 | 2.25 |
| 40 | 24.33 | 19.75 | 1.73 | 1.86 |
| 60 | 26.24 | 21.42 | 2.64 | 1.28 |
| 80 | 26.53 | 21.27 | 2.85 | 1.80 |
| 100 | 26.91 | 21.64 | 3.57 | 1.15 |
| 120 | 27.41 | 22.17 | 3.13 | 1.41 |
| 140 | 27.53 | 22.71 | 3.04 | 1.62 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | |
| 20 | 23.96 | 19.40 | 2.21 | 1.90 |
| 40 | 25.06 | 20.70 | 2.70 | 1.17 |
| 60 | 27.66 | 21.39 | 4.06 | 1.24 |
| 80 | 28.05 | 20.92 | 5.33 | 1.45 |
| 100 | 28.39 | 21.04 | 5.34 | 1.41 |
| 120 | 28.62 | 20.85 | 5.71 | 1.40 |
| 140 | 30.18 | 21.86 | 6.66 | 1.29 |

The data obtained in the chemical analysis of the back fat are presented in Table 17.

Table 17

| Live weight, kg | Back fat contains | | | |
|----------------------------|-------------------|-----------------|-------|-------|
| | dry matter % | crude protein % | fat % | ash % |
| <i>Hungarian Yorkshire</i> | | | | |
| 20 | 75.33 | 5.79 | 67.02 | 1.44 |
| 40 | 85.89 | 4.44 | 79.87 | 1.19 |
| 60 | 91.48 | 3.87 | 86.35 | 0.63 |
| 80 | 92.78 | 3.65 | 87.80 | 0.62 |
| 100 | 94.40 | 3.69 | 89.71 | 0.48 |
| 120 | 94.65 | 2.41 | 91.51 | 0.44 |
| 140 | 94.94 | 1.96 | 91.94 | 0.53 |
| <i>Mangalitsa</i> | | | | |
| 20 | 84.24 | 4.62 | 77.96 | 1.44 |
| 40 | 87.86 | 4.02 | 81.88 | 1.30 |
| 60 | 92.86 | 3.54 | 88.18 | 0.74 |
| 80 | 94.04 | 3.46 | 89.38 | 0.71 |
| 100 | 94.82 | 2.74 | 90.78 | 0.69 |
| 120 | 95.14 | 2.03 | 92.17 | 0.44 |
| 140 | 95.81 | 1.69 | 93.19 | 0.49 |

On the evidence of these data, the dry matter and fat contents were constantly increasing over all the weight ranges, while crude protein and ash decreased from one period of comparison to the other.

REFERENCES

1. CLAUSEN, H. (1951): Die Mastleistungsprüfungen und deren Erfolg für die Futterverwertung und die typmässige Entwicklung der dänischen Schweinerasse. Züchtungskunde B. 22, H. 5.
2. CSIRE, L., BEREK, G. (1952): Összehasonlító adatok a mangalica és a fehér hússertés fajtajú ártányok és kocák hizlalásához és vágóértékéhez (Comparative Data on the Fattening and Slaughter Yields of Barrows and Gilts of White and Mangalitsa-type Porks. — Hungarian only). Állattenyésztés, 4.
3. GASTMEIER, W.: Die energetische Bilanz von 100 kg schweren Edelschweinen verschiedener Typrichtung. Archiv für Tierzucht, 1, 3 (1958).
4. HAMMOND, J. (1958): Zuwachs und Fleischproduktion. Handbuch der Tierzucht. B. 1.
5. HARING, F. (1958): Fleischerzeugung und Schlachtwertbeurteilung in Deutschland. Handbuch der Tierzucht, B. 1.
6. HOFFMANN, F., RITTER, E. (1958): Mast- und Schlachtleistungen verschiedener schwerer deutscher und veredelter Landschweine. Archiv für Tierzucht. 1, 3.

7. KERTÉSZ, F. (1954): A magyar fehér hússertés és mangalica hízők fehérjeszükségletének megállapítása és a különböző fehérjeadaggal hizlalt sertések vágási adatainak összehasonlítása (Protein requirements of Hungarian Yorkshire and Mangalitsa Fattening Pigs, and some Comparative Data on Slaughter Yields from Animals fed Diets Differing in Protein Content. — Hungarian only). Diss.
8. KERTÉSZ, F. (1959): A gazdaságos sertésenyésztés és hizlálás néhány kérdése (Problems Concerning Economically Efficient Pig Breeding and Fattening. — Hungarian only). Magyar Mezőgazdaság Zsebnaptára.
9. MESSERSCHMIDT, H. (1952): Dänisches Versuchswesen 1951/1952 auf dem Gebiet der Schweinezucht. Tierzüchter (Hannover) 4, 22.
10. KIELANOWSKI, J., OSINSKA, Z., ZIOLECKA, A. (1955): Observations on the quality of fat hogs supplied to bacon factories, including the effects of sex. Anim. Breed. Abstr. (Edinburgh) 23, 3.
11. SCHAAF, A. (1953): Beziehungen zwischen Körper-Skelett- und Schädelmassen und dem Ansatz von Fleisch und Fett beim Schwein. Leipzig.
12. SCHMIDT, J., KLIESCH, J., GOERTTLER, V. (1956): Lehrbuch der Schweinezucht. Berlin—Hamburg.
13. SCHUMM, H. R. (1955): Die Schlachtergebnisse der wichtigsten deutschen Schweinerassen unter dem Einfluß unterschiedlicher Fütterungsarten, Mastmethoden und Mastendgewichte. Kühn Archiv B. 69.
14. WENIGER, I., FUNK, K. (1952): Ausschlachtungsversuche und Schlachtmethode an Schweinen unter Berücksichtigung ihrer Futtermittelverwertung. Archiv für Tierernährung, B. 3, H. 3.
15. WITT, M.: Futtermittelverwertung und Schlachtqualität in ihrer Bedeutung für das Zuchtziel in der Schweinezucht. Mitteilungen der Deutschen Landw.-Gesellschaft. 68.
16. WUSSOW, W., WENIGER, I. H. (1953): Typ und Nutzungseigenschaft beim Schwein. Tierzucht, H. 3.

UNTERSUCHUNG DER NUTZUNGSTYPEN DER IN UNGARN GEZÜCHTETEN WICHTIGEREN SCHWEINERASSEN, ZUSAMMENHANG DER FLEISCH- UND FETT- LEISTUNG MIT DER FÜTTERUNG UND MIT DEM WACHSTUM

Von

F. KERTÉSZ, L. CSIRE, G. BEREK und M. FARKAS

Zusammenfassung

Der Erfolg der Mast hängt weitgehend davon ab, in welchem Ausmaß die Herstellung des auf das Lebendgewicht umgerechneten Höchstwertes durch die verbrauchte Futtermenge belastet ist. Zur Feststellung dessen genügt die Kenntnis der zum Erreichen des Lebendgewichtes erforderlichen Futtermittelmenge nicht, sondern man muß auch die Zusammensetzung des Masttieres, die Schlachtverluste, den Fett- und Fleisch-Anteil, dessen Qualität und auch das Verhältnis der einzelnen Teile von unterschiedlichem Wert nach der gewerbsüblichen Zerlegung kennen. Nur im Besitze all dieser Angaben ist es möglich, ein Bild über den wirklichen Wert der Futtermittelausnutzung zu gewinnen und jenes optimale Gewicht zu finden, bei welchem das Schlachten unter den gegebenen Verhältnissen am günstigsten ist.

Um diese Frage aufklären zu können, führten Verfasser mit ungarischen Yorkshire und Mangalitzamastschweinen experimentelle Untersuchungen durch.

Die Untersuchungen erfolgten in der Versuchswirtschaft des Forschungsinstituts für Tierzucht zu Herceghalom mit 70 ungarischen Yorkshire und 70 Mangalitzaschweinen.

Die Schweine wurden mit 20 kg zur Mast aufgestellt. Das Endgewicht betrug 140 kg.

Zu Beginn des Versuches sind je 10 Schweine von beiden Rassen bei einem Gewicht von etwa 20 kg, sodann wieder von beiden Rassen 10—10 Schweine bei einem Gewicht von 40, 60, 80, 100, 120, bzw. 140. kg. geschlachtet worden.

Verfasser arbeiteten die während der Mast, des Schlachtens und der Fleisch-Fettanalyse gesammelten Angaben in Gewichtsabschnitten von je 20 kg auf.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАЖНЕЙШИХ ПОРОД СВИНЕЙ, РАЗВОДИМЫХ В ВЕНГРИИ И СВЯЗЬ ИХ МЯСО- И СЛОПОПРОДУКЦИИ С КОРМЛЕНИЕМ И ТЕМПОМ РАЗВИТИЯ

Ф. КЕРТЕС, Л. ЧИРЕ, Г. БЕРЕК и М. ФАРКАШ

Резюме

Успешность откорма в большой мере зависит от того, в какой мере израсходованное количество кормов нагружает производство максимальной стоимости в переводе на живой вес. Для решения этого вопроса недостаточно знание количества кормов, необходимого для производства живого веса, нужно также знать состав откармливаемого животного, его потерю при убое, соотношение мяса и сала, как и их качество, а после разубки в мясной промышленности также соотношение отдельных частей туши с различной стоимостью. Только на основании этих данных можно получить представление о фактической величине оплаты корма и определить оптимальный вес, наиболее благоприятный при данных условиях для убоа.

В целях освещения этого вопроса авторы проводили экспериментальные исследования свиней венгерской породы *Yorkshire* и сальной мангалицкой пород.

Исследования проводились в Опытном Хозяйстве Исследовательского института по животноводству в с. Херцегхалом, на 70 свиньях венгерской породы *Yorkshire* — близких к беконному типу — и на 70 свиньях породы мангалицы.

Откорм производился от 20 до 140 кг.

В начале опыта зарезалось по 10 свиней обеих пород весом в 20 кг, а затем опять по 10 свиней обеих пород весом в 40, 60, 80, 100, 120 и 140 кг.

Полученные во время откорма, убоа и анализа мяса и сала данные разрабатывались по 20 килограммовым весовым фракциям.

DER EINFLUSS DER REDUZIERTEN NÄHRSTOFFVERSORGUNG AUF DIE ENTWICKLUNGSPHASEN VON ZWEINUTZUNGS- FÄRSEN (MILCH- UND MASTLEISTUNG) SOWIE AUF DIE AUZUCHTKOSTEN

Von

G. BOCSOR und E. GUBA-HERDITZKY

FORSCHUNGSINSTITUT FÜR TIERZUCHT

(Eingegangen am 5. December 1960)

Einleitung

In einer früheren Studie [1] wurde darüber berichtet, daß die den Durchschnitt der Zweinutzungsrasen repräsentierenden Färsen vom Alter von 2 Monaten bis sie zur Zucht herangezogen werden, d. h. bis zum Alter von 18 Monaten mit Futtermitteln von insgesamt 1376,61 kg Stärkewert, davon 191,59 kg verdaulichem Protein gut aufgezogen werden können. Auf diese Weise aufgezogene Färsen gaben, wenn sie früh in Zucht genommen wurden, in der ersten Laktation durchschnittlich 2408 kg [2], in der zweiten 3472 kg Milch [3], also nicht weniger als durchschnittliche Kühe der Rasse. Die Körpermasse war gleichfalls nicht geringer als diejenige der auf reichlicher um 20% höherer Nährstoffmenge aufgezogenen Färsen. Die Versuchsergebnisse zeigten aber zugleich, daß es nicht ratsam sei, Zweinutzungsfasen mit einer niedrigeren als der erwähnten Nährstoffmenge aufzuziehen, weil sie in diesem Falle bis zum Alter von 18 Monaten die zur Einstellung in die Zucht erforderliche Entwicklung nicht erreichen.

In einem weiteren Versuch [4] untersuchten wir, welche Entwicklung und welche Körpermaße die Färsen mit 18 Monaten erreichen, falls die oben genannte Nährstoffmenge während der Aufzucht verschieden eingeteilt wird, wenn z. B. ein Teil der Kälber anfangs reichlich, dann sparsam, der andere anfangs sparsam, dann reichlich gefüttert wird.

Die Ergebnisse dieses Versuchs bewiesen, daß eine wechselnde Intensität der Fütterung während der Aufzuchtzeit weder Unterschiede im Eintritt der Geschlechtsreife (mit 18 Monaten, bei 400 kg Lebendgewicht), noch in der Körpergröße, bzw. in den Körperformen hervorrief. Aus diesem Versuch folgerten wir, daß die später auftretende Kompensierungsfähigkeit des Wachstums ermöglicht, mit Milch und Kraftfutter bis zum Alter von 5—6 Monaten zu sparen, da in der späteren Entwicklungsphase das anfängliche Zurückbleiben durch reichliche Verabreichung billigen wirtschaftseigenen Rauhfutters — Grünfutter, Silage, Heu — in vollem Maße wettgemacht werden kann. Die Versuchstiere besaßen in der Mehrzahl der Fälle eine so bedeutende wachstums-

kompensierende Fähigkeit, daß sie bereits mit 15 Monaten die bei den Färsen zur Einstellung in die Zucht nötige Entwicklung d. h. das Gewicht von 400 kg erreichten.

Die erwähnten Versuche wurden mit ungarischen Zweinützungs- (Milch- und Mastleistung) Fleckviehfärsen vorgenommen. Typisch für diese Rasse ist für vollentwickelte Kühe mittlerer Kondition (ohne Kalb) ein Lebendgewicht von ung. 600 kg. Die Milchleistung beträgt im Durchschnitt 3500 kg jährlich. Dabei sind die Kühe von hoher Fleischleistung und mittlerer Wüchsigkeit. Ihre Eigenschaften weichen kaum von den Kriterien der in Bayern, in der Tschechoslowakei, in Rumänien, Jugoslawien und in der Sowjetunion gezüchteten Kühe des Simmentalertyps (Rotfleckvieh) ab.

Im gegenwärtigen Versuch prüften wir, ob sich eine zu Beginn der Aufzucht sparsame und später reichliche Fütterung (s. Tab. 1) vom zwölftägigen Alter bis zur Geschlechtsreife dem Entwicklungstempo der Körperteile anpaßt. Hieraus wollten wir feststellen, ob die Entwicklungsenergie mit der im Versuch angewendeten Fütterungsmethode entsprechend ausgenutzt werden könne.

In Anbetracht dessen, daß eine zu Beginn sparsame und erst später reichliche Fütterung in der Praxis äußerst bedeutsame Vorteile betreffs der Verminderung der Aufzuchtkosten bietet, wurde — um eine größtmögliche Zuverlässigkeit der Resultate zu gewährleisten — der Versuch gleichzeitig an 3 Stationen mit der gleichen Methode durchgeführt. Die Versuche in der Versuchswirtschaft von Tengelic standen unter unserer eigenen Kontrolle, die Versuche in der Versuchswirtschaft von Keszthely leitete Universitätsprofessor BERKE, und diejenigen in der Betriebseinheit »4. April« des Staatsgutes in Lajtahanság der wissenschaftliche Abteilungsleiter BEKE.

Übersicht der Fachliteratur

Bekanntlich stehen in der Rinderzucht auch heute noch zwei Richtungen einander gegenüber. Von den Fachleuten der Tierzucht wird die eine Richtung durch W. ZORN [19], W. J. JAKUSCHEW [11], S. J. STEJMAN [17] und manche Andere vertreten. Ihre Theorien und Feststellungen werden in der Sowjetunion, in der Schweiz und auch in Ungarn von vielen Viehzüchtern befolgt. Diesen Grundsätzen zufolge soll die Fütterung der jungen Tiere möglichst intensiv sein und erst mit ihrem Heranwachsen kann die Intensität stufenweise vermindert werden.

Die andere Richtung besteht in einer auf Grund der von G. BONNIER, A. HANSON und H. SKJERVOLD in Wiad [5], ferner von W. H. ESKEDAL, S. KLAUSEN in Dänemark [8] durchgeführten Versuche ausgearbeiteten Aufzuchtmethode, laut welcher die Intensität der Fütterung auf jenes Minimum herabgesetzt werden kann, welches die Entwicklungsenergie der Rasse eben

noch befriedigt. Die holländischen und dänischen Züchter haben diese Aufzucht-methode bereits vor Jahrzehnten angewendet und sie findet im Kreise der Viehzüchter in neuerer Zeit immer weitere Verbreitung. Auch der sowjetische Forscher PSCHENITSCHNY empfiehlt diese Aufzucht-methode [16].

Die jüngsten Versuchsergebnisse geben eine physiologische Erklärung für die Vernunftmäßigkeit der verminderten Aufzuchtintensität. A. M. DOLLAR—J. W. PORTER [7] erbrachten den Nachweis dafür, daß das Kalb, solange es nicht wiederkäuen kann, von den Kohlenhydraten der Futtermittel nur die Laktose und Glukose zu verwerten vermag, dagegen die Stärke der Getreidekörner nicht ausnutzt. Die Versuche von L. HEDDLER [10] beleuchteten die Tatsache, daß die Infusorien und Pansenbakterien, deren Gegenwart das Einsetzen der Pansenverdauung anzeigt, bei auf kleinen täglichen Milchrationen (etwa 4—5 Liter) aufgezogenen Kälbern bereits im Alter von 5 Wochen nachgewiesen werden konnten, während bei Kälbern, die auf großen täglichen Milchmengen (etwa 8—10 Liter) aufgezogen wurden, dieser Nachweis erst im Alter von 10 Wochen gelang. Auch wir selbst konnten in unserem oben-erwähnten Versuch feststellen, daß die Kälber der Gruppe der anfangs mit einer Tagesration von 5 Liter Milch sparsam aufgezogenen Tiere bereits im Alter von 5 Wochen wiederkäuten. Wollen wir also erreichen, daß das Kalb möglichst früh die Nährstoffe des wirtschaftseigenen Futters verwerten könne, so müssen wir die Verabreichung großer täglicher Milchrationen von vornherein vermeiden, ganz gleich, ob es sich um Voll- oder um Magermilch handelt.

Die derart aufgezogenen Kälber gewöhnen sich nicht nur in ganz frühem Alter an die Aufnahme von wirtschaftseigenem Futter, wodurch auch die Entwicklung und die volle Aktivität ihres zusammengesetzten Wiederkäuermagens früher erfolgt, sondern sie sind, wie P. N. SEREBRJAKOW [18], W. P. DOBRYNIN [6] und andere feststellten, auch im ausgewachsenen Alter zur Aufnahme großer Mengen wirtschaftseigenen Rauhfutters fähig.

Diese letztere Tatsache wurde auch von den Wirtschaftsbetrieben bestätigt, die unsere Versuchsergebnisse in der Praxis anwendeten. Von den im Alter von 6 bis 7 Monaten auf die Weide getriebenen Färsen hatten die auf geringen Milchmengen aufgezogenen Kälber große Weidegrasmengen aufgenommen und gediehen dabei in hervorragender Weise.

In bezug auf die Entwicklung des tierischen Körpers ging aus den Versuchsergebnissen von H. PALSSON [13] hervor, daß die Entwicklungsenergie der Körpergewebe bzw. der einzelnen Teile des tierischen Körpers von der Befruchtung bis zum ausgewachsenen Alter periodische Änderungen aufweist. Bei einer graphischen Darstellung der Entwicklung der Gewebe und Körperteile erhalten wir einander wellenartig folgende parabolische Kurven. Nach PALSSON beenden zuerst der Kopf, das Gehirn und die Röhrenknochen ihre Entwicklung, danach folgt die Ausbildung der flachen Knochen und des Schienbeins sowie die Ablagerung von Fett zwischen den Muskeln. Hierauf beenden

ihre Entwicklung der Brustkorb, die Muskulatur, das Fett unter der Haut, und schließlich die Lende sowie das Becken, zugleich sammelt sich in der Muskulatur Fett an. Ähnliche Feststellungen machte auch A. HANSON [9], der auf Grund seiner an schwedischem Rotbuntvieh vorgenommenen Versuche darüber berichtet, daß die einzelnen Körperteile während der Aufzucht nicht mit der gleichen Intensität wachsen und dementsprechend zu ihrer optimalen Entwicklung zu verschiedenen Zeiten der optimalen Nährstoffzufuhr bedürfen.

H. PALSSON und J. B. VERGERS [14] gelangten auf Grund von Versuchsergebnissen zu der Feststellung, daß die in Zeiteinheiten ausgedrückten Wachstumsphasen der einzelnen Körperteile (Entwicklungsenergie) von der Rasse und von der Intensität der Fütterung abhängig sind. Sie bemerken hierzu, daß diese Intensität nur im Rahmen genetisch bedingter Anlagen Veränderungen herbeizuführen vermag. Ferner stellen sie auch fest, daß während der Aufzucht die Höchstwerte der Entwicklung der verschiedenen Gewebe und Körperteile bei frühreifen Rassen einander nahekommen, während sie bei spätreifen Rassen voneinander abrücken. Im allgemeinen beendet der Kopf und der Großteil des Knochengerüsts das Wachstum bei allen Rassen in einer früheren Entwicklungsphase als die Muskulatur, doch erfolgt dies während der Entwicklungsperiode bei den frühreifen Rassen verhältnismäßig früher als bei den spätreifen Rassen.

Die Versuche von McMEEKAN [12] und PALSSON—VERGERS [15] bewiesen gleichfalls, daß die beschränkte Fütterung die sich später entwickelnden Körperteile nachteiliger beeinflußt als die sich früher entwickelnden.

Es besteht die Möglichkeit, durch eine in der späteren Entwicklungsphase verabreichte reichlichere Fütterung das auf die Zeiteinheit entfallende Wachstum der sich später entwickelnden Körperteile lenken zu können. Insbesondere gilt dies für die Rassen von früher oder mittlerer Reife (z. B. ungarisches Fleckvieh), bei denen das Wachstum sich auf eine verhältnismäßig lange Zeitspanne erstreckt, und so genug Zeit für die Manifestation der Wirkung späterer reichlicher Fütterung verbleibt.

Versuchsmethodik

In unserem Versuch haben wir während der Aufzuchtperiode, genauer: vom zwölftägigen Alter bis zur Einstellung in die Zucht, die Fütterungsintensität in der Weise bestimmt, daß den Tieren in der frühesten Entwicklungsphase, als die Entwicklung des Knochengerüsts und der Höhenmaße am intensivsten verläuft, eine verminderte Fütterung verabreicht wurde. Erst später — im Alter von ungefähr 7 Monaten — gingen wir auf eine erhöhte Nährstoffgabe über, als uns die Entwicklung der Muskulatur am intensivsten schien, und als die Tätigkeit des zusammengesetzten Wiederkäuermagens die Verwertung größerer Mengen wirtschaftseigenen Rauhfutters ermöglicht. Die Wirkung

der Fütterung wurde an Hand der Dimensionsänderungen der einzelnen Körperteile untersucht, mit besonderer Rücksicht auf die Widerristhöhen und Beckenbreiten.

Während der Aufzucht erfolgte die Ernährung der Kälber vom 12. Tage ab dem in Tab. 1 angeführten Fütterungsplan gemäß. Die Menge des effektiv verbrauchten Futters wurde täglich, sogar je Fütterung, für jedes Tier einzeln festgestellt und der Nährstoffgehalt mittels chemischer Analyse bestimmt.

Die Veränderungen des Körpergewichts wurden monatlich, diejenigen der Körpermaße vierteljährlich festgestellt. Von den Körpermaßen haben wir die Widerristhöhe, die Beckenbreite (Gesäßbreite II.) bzw. deren Veränderungen, sowie die in der Zeiteinheit ausgedrückten Wachstumsphasen in Prozenten der im Alter von einem Monat erhaltenen Werte berechnet und graphisch dargestellt.

Wir ließen die Kälber nicht saugen, sondern tränkten sie mit Milch. Um die verbrauchten Futtermengen und deren Nährstoffgehalt genau feststellen zu können, war aus der Fütterung der Kälber die Weide ausgeschaltet. Für eine tägliche systematische Bewegung der Tiere wurde jedoch Sorge getragen.

Sobald die Färsen ein Gewicht von 400 kg und das Alter von 15 Monaten erreicht hatten, wurden sie in Zucht genommen.

Die Versuchsbedingungen

Wie bereits erwähnt, haben wir den Versuch in der Versuchswirtschaft Tengelic am 30. Januar 1958 eingeleitet und die Kälber in der Reihenfolge ihrer Geburt, ohne Auswahl in den Versuch eingereiht — je nachdem, wie die Kalbungen in der Wirtschaft erfolgten. Auf die vollständige Absonderung der Kälber voneinander wurde große Sorgfalt verwendet, um die Menge des wirklichen Futterverbrauchs und dessen Nährstoffgehalt täglich feststellen zu können. In den Versuch wurden 9 Färsenkälber eingesetzt. Im Laufe der Versuchsperiode traten keine störenden Umstände auf.

V Versuchsergebnisse

Die während der Aufzucht, vom zwölftägigen Alter bis zum Erreichen eines Körpergewichts von 400 kg, d. h. bis zur Geschlechtsreife, verbrauchten Futter, deren Nährstoffwert und Verwertung.

Tab. 1 zeigt die monatlich effektiv verbrauchte durchschnittliche Futtermenge und deren Nährstoffgehalt, im Vergleich mit dem Fütterungsplan.

Im Kraftfutter war das Verhältnis von Stärkewert und verdaulichem Protein im 1. und 2. Monat 2,6 zu 1 und vom 3. bis zum 13. Monat 4,25 zu 1. Dazu kam das Heu guter Qualität von Futterleguminosen.

Tabelle 1*Durchschnittlicher monatlicher Futterverbrauch*

| Fütterungsplan | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|------------|-------------|-------|------------|-----------|------------|------------|---------------|
| Monat | Vollmilch | Magermilch | Kraftfutter | Heu | Futterrübe | Gärfutter | Grünfutter | Stärkewert | Verd. Protein |
| Kilogramm | | | | | | | | | g |
| I. (18 Tage) | 80,0 | — | 1,9 | 1,9 | 0,6 | — | 0,3 | 13,87 | 339 |
| II. | 118,0 | 32,0 | 8,0 | 8,6 | 7,5 | — | 3,4 | 28,07 | 8180 |
| III. | 53,0 | 54,0 | 22,5 | 24,0 | 20,6 | — | 10,2 | 35,47 | 8349 |
| IV. | 4,0 | 24,0 | 39,0 | 38,4 | 38,8 | 26,0 | 30,0 | 45,30 | 8790 |
| V. | — | — | 47,6 | 49,8 | 52,0 | 60,0 | 112,0 | 56,65 | 11940 |
| VI. | — | — | 45,0 | 52,5 | 90,0 | 150,0 | 180,0 | 62,70 | 12473 |
| VII. | — | — | 45,0 | 60,0 | 150,0 | 210,0 | 300,0 | 77,10 | 15450 |
| VIII. | — | — | 45,0 | 60,0 | 240,0 | 240,0 | 450,0 | 97,90 | 15550 |
| IX. | — | — | 45,0 | 60,0 | 240,0 | 240,0 | 480,0 | 101,70 | 16290 |
| X. | — | — | 45,0 | 60,0 | 240,0 | 360,0 | 540,0 | 102,90 | 15450 |
| XI. | — | — | 36,0 | 75,0 | 300,0 | 300,0 | — | 106,32 | 16083 |
| XII. | — | — | 30,0 | 75,0 | 300,0 | 360,0 | — | 108,60 | 14085 |
| XIII. | — | — | 30,0 | 60,0 | 150,0 | 540,0 | — | 102,30 | 14200 |
| XIV. | — | — | — | 60,0 | 150,0 | 600,0 | — | 104,30 | 12660 |
| XV. | — | — | — | — | — | — | 900,0 | 100,00 | 16200 |
| | 255,0 | 110,0 | 440,0 | 685,0 | 1980,0 | 3086,0 | 3006,0 | 1143,18 | 189097 |

Die Verteilung der Futtermittel gestaltete sich deshalb in einer in der Tabelle angeführten Weise, weil die Kälber in der Reihenfolge ihrer Geburt vom 30. Januar bis zum 16. Mai in den Versuch eingesetzt wurden und daher nicht in der gleichen Jahreszeit das gleiche Alter erreichten.

Während der Aufzucht nahmen die Färsen laut Angaben der Tabelle dem Voranschlag gegenüber 26,69 kg Stärkewert weniger und 17 kg verdauliches Protein mehr auf.

Die prozentuelle Verteilung der im Versuch verfütterten Menge an Milch, Kraftfutter, bzw. wirtschaftseigenem Rauhfutter ist in Tab. 2 angegeben und mit dem durchschnittlichen Nährstoffverbrauch der früher sparsam aufgezogenen Färsen verglichen.

In Tab. 3 sind die für 1 kg Gewichtszunahme durchschnittlich verbrauchten Nährstoffmengen dargestellt. Während der Aufzucht waren für je 1 kg Gewichtszunahme im Durchschnitt 3,29 kg Stärkewert, und darin 608 g verdauliches Protein erforderlich. Der auffallend große Nährstoffverbrauch der letzten zwei Monate erklärt sich durch die ad libitum erfolgte Verabreichung von Grünfutter.

im Alter von 12 Tagen bis 15 Monaten

| Wirklicher Futterverbrauch | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------|-------------|-------|------------|------------|--------------------------|----------------------------|------------|----------------------|
| Vollmilch | Magermilch | Kraftfutter | Heu | Futterrübe | Grünfutter | Gärfutter aus Grünfutter | Gärfutter aus Maisstengeln | Stärkewert | Verdauliches Protein |
| Kilogramm | | | | | | | | | g |
| 90,4 | — | 1,4 | 1,7 | 0,3 | 0,1 | — | — | 15,03 | 3608 |
| 115,4 | 32,9 | 7,7 | 8,3 | 4,6 | 0,3 | — | — | 28,08 | 7967 |
| 51,2 | 54,8 | 23,3 | 25,0 | 7,8 | 6,8 | — | — | 35,99 | 9581 |
| 2,7 | 23,4 | 39,8 | 39,0 | 8,2 | 21,0 | — | — | 39,33 | 7656 |
| — | — | 50,2 | 51,5 | 0,0 | 119,0 | — | — | 59,03 | 11775 |
| — | — | 45,6 | 54,0 | 27,0 | 133,0 | 46,0 | — | 66,06 | 12362 |
| — | — | 47,9 | 61,0 | 55,0 | 261,0 | 72,0 | — | 87,33 | 15859 |
| — | — | 46,6 | 61,0 | 161,0 | 101,0 | 184,0 | — | 97,19 | 16229 |
| — | — | 46,4 | 61,0 | 184,0 | 63,0 | 213,0 | — | 96,45 | 17452 |
| — | — | 45,2 | 62,0 | 236,0 | — | 282,0 | — | 103,83 | 18467 |
| — | — | 35,9 | 75,0 | 207,0 | — | 289,0 | 4,0 | 101,25 | 18089 |
| — | — | 30,1 | 74,0 | 173,0 | 14,0 | 217,0 | 27,0 | 92,90 | 16784 |
| — | — | 27,5 | 62,0 | 103,0 | 216,0 | 261,0 | — | 103,31 | 18841 |
| — | — | 1,4 | 44,0 | 81,0 | 374,0 | 139,0 | 90,0 | 90,24 | 14061 |
| — | — | — | 14,0 | 34,0 | 765,0 | 66,0 | 43,0 | 100,47 | 17324 |
| 259,7 | 111,1 | 448,9 | 693,5 | 1281,9 | 2074,2 | 1770,0 | 164,0 | 1116,49 | 206055 |

Tabelle 2

| Futterart | Das im vorliegenden Versuch verfütterte Futter enthielt | | Das an die früher sparsam aufgezogenen Färsen verfütterte Futter enthielt | |
|------------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|
| | 1 116,49 kg Stärkewert 100% | 206,055 g verd. Protein 100% | 1 376,61 kg Stärkewert 100% | 191,587 g verd. Protein 100% |
| Milch | 4,20% | 6,33% | 8,83% | 17,35% |
| Kraftfutter | 24,54% | 27,19% | 21,58% | 26,04% |
| Wirtschaftseigenes Rauhfutter | 71,26% | 66,48% | 69,59% | 56,61% |

Die Gestaltung von Körpergewicht und Körpermaßen

Die Entwicklung des Körpergewichts und der Körpermaße der Färsen während der Aufzucht geht aus Tab. 4 hervor.

Bei Vergleich der Angaben der Tab. 4 mit dem erwünschten Gewichtszuwachs der ungarischen Fleckviehfärsen zeigen sich folgende Werte.

Tabelle 3
Durchschnittlicher Nährstoffverbrauch der Versuchsfärsen

| | Wirklicher Futterverbrauch | | Monatliche Gewichtszunahme kg | Für je 1 kg Gewichtszunahme wurde verbraucht | |
|--------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------|--|------------------------|
| | Stärkewert kg | Verdauliches Protein g | | Stärkewert kg | Verdauliches Protein g |
| I. Monat (13.—30.) | 15,03 | 3,608 | 7,33 | 2,05 | 492 |
| II. „ | 28,08 | 7,967 | 18,22 | 1,54 | 437 |
| III. „ | 35,99 | 9,581 | 14,44 | 2,49 | 664 |
| IV. „ | 39,33 | 7,656 | 16,89 | 2,33 | 453 |
| V. „ | 59,03 | 11,775 | 18,89 | 3,12 | 623 |
| VI. „ | 66,06 | 12,362 | 25,— | 2,64 | 494 |
| VII. „ | 87,33 | 15,859 | 26,— | 3,36 | 610 |
| VIII. „ | 97,19 | 16,229 | 33,89 | 2,87 | 479 |
| IX. „ | 96,45 | 17,452 | 29,22 | 3,30 | 597 |
| X. „ | 103,83 | 18,467 | 30,67 | 3,39 | 602 |
| XI. „ | 101,25 | 18,089 | 29,44 | 3,44 | 614 |
| XII. „ | 92,90 | 16,784 | 26,78 | 3,47 | 627 |
| XIII. „ | 103,31 | 18,841 | 30,78 | 3,36 | 612 |
| XIV. „ | 90,24 | 14,061 | 17,56 | 6,14 | 801 |
| XV. „ | 100,47 | 17,324 | 13,67 | 7,35 | 1,267 |

Tabelle 4
Gestaltung des Körpergewichts

| Zeitpunkt der Messungen | Widerristhöhe | Rückenmittenhöhe | Kreuzhöhe | Schwanzwurzelhöhe | Rumpflänge | Brusttiefe | Brustbreite |
|-------------------------|---------------|------------------|-----------|-------------------|------------|------------|-------------|
| Zentimeter | | | | | | | |
| I. Monat | 83,1 | 84,6 | 88,5 | 84,6 | 83,7 | 32,3 | 18,0 |
| III. „ | 91,5 | 93,8 | 100,0 | 95,8 | 94,6 | 37,4 | 21,7 |
| VI. „ | 106,0 | 105,8 | 113,0 | 110,7 | 115,3 | 45,4 | 24,7 |
| IX. „ | 116,5 | 116,3 | 125,8 | 116,7 | 129,6 | 51,5 | 29,6 |
| XII. „ | 123,0 | 123,1 | 132,7 | 123,8 | 140,6 | 57,3 | 32,7 |
| XV. „ | 129,5 | 130,0 | 136,7 | 130,0 | 145,0 | 59,8 | 34,1 |
| Maße in % der | | | | | | | |
| I. „ | 100 | 101,8 | 106,5 | 101,8 | 100,7 | 38,9 | 21,7 |
| III. „ | 100 | 102,5 | 109,3 | 104,7 | 103,4 | 40,9 | 27,7 |
| VI. „ | 100 | 99,8 | 106,6 | 104,4 | 108,8 | 42,8 | 23,3 |
| IX. „ | 100 | 99,8 | 108,0 | 100,1 | 111,2 | 44,5 | 25,4 |
| XII. „ | 100 | 100,1 | 107,9 | 100,7 | 114,3 | 46,6 | 25,6 |
| XV. „ | 100 | 100,4 | 105,6 | 100,4 | 112,0 | 46,2 | 26,3 |

Die angeführten Werte zeigen, daß die Versuchstiere bereits im Alter von 15 Monaten eine Entwicklung erreicht hatten, bei der sie in Zucht genommen werden konnten, ungeachtet dessen, daß sie bis zum 8. Monat im Vergleich zu dem im allgemeinen als erwünscht erachteten Wachstum der ungarischen Fleckviehfärsen zurückgeblieben waren.

Wir verglichen die Körpermaße der Versuchstiere mit jenen der, nach der Fachliteratur, im allgemeinen eine erwünschte Entwicklung zeigenden ungarischen Fleckviehfärsen von gleichem Gewicht und erhielten die in Tab. 6 angeführten Werte.

Die Werte der wichtigsten Körpermaße der Versuchsfärsen zeigten bereits im Alter von 15 Monaten kaum einen Unterschied im Vergleich zu den Körpermaßen der gut entwickelten 17 Monate alten ungarischen Fleckviehfärsen.

Höhen- und Breitenmaße

Die Wachstumenergie der Widerristhöhe und der Beckenbreite (Gesäßbreite II) wird auf dem Diagramm 1 dargestellt.

Nach den Kurven, welche die Entwicklungsenergie, d. h. die in der Zeiteinheit angegebenen Wachstumsphasen darstellen, erreichen die Färsen die maximale Widerristhöhe im Falle der Versuchsfütterung im Alter von 3 bis 6 Monaten, die maximale Beckenbreite aber in der Zeit zwischen dem 6. und 9. Monat.

und der Körpermaße

| Beckenlänge | Gesäßbreite | | | Brustumfang | Kopflänge | Kopfbreite | Röhrbeinumfang | Körpergewicht |
|----------------------|-------------|------|------|-------------|-----------|------------|----------------|---------------|
| | I. | II. | III. | | | | | |
| | | | | | | | | kg |
| 24,3 | 18,2 | 23,1 | 14,4 | 89,8 | 26,8 | 17,5 | 11,8 | 66,1 |
| 30,0 | 23,4 | 26,3 | 15,8 | 101,4 | 31,1 | 19,2 | 13,0 | 98,8 |
| 35,8 | 31,3 | 30,6 | 22,5 | 124,3 | 37,1 | 21,6 | 14,7 | 159,5 |
| 40,6 | 37,4 | 36,3 | 25,5 | 139,3 | 41,5 | 23,7 | 16,1 | 248,7 |
| 44,6 | 42,2 | 40,2 | 29,5 | 155,7 | 45,6 | 26,6 | 18,1 | 335,6 |
| 46,7 | 43,8 | 42,3 | 30,7 | 166,3 | 48,5 | 28,1 | 18,7 | 397,7 |
| Widerristhöhe | | | | | | | | |
| 29,2 | 21,9 | 27,8 | 17,3 | 108,1 | 32,3 | 21,1 | 14,2 | — |
| 32,8 | 25,6 | 28,7 | 17,3 | 110,6 | 34,0 | 21,0 | 14,2 | — |
| 33,8 | 29,5 | 28,9 | 21,2 | 117,3 | 35,0 | 20,4 | 13,9 | — |
| 34,8 | 32,1 | 31,2 | 21,9 | 119,6 | 35,6 | 20,3 | 13,8 | — |
| 36,3 | 34,3 | 32,7 | 24,0 | 126,6 | 37,1 | 21,6 | 14,7 | — |
| 36,1 | 33,8 | 32,6 | 23,7 | 128,4 | 37,5 | 21,7 | 14,4 | — |

Tabelle 5

| | Gewicht der Versuchsfärsen kg | Erwünschtes Gewicht der ungarischen Fleckviehfärsen laut Fachbüchern kg | Zuwachsraten im Vergleich zum Einmonatsgewicht | |
|---------|----------------------------------|--|--|---|
| | | | Versuchsfärsen % | Ungarische Fleckviehfärsen von erwünschter Entwicklung % |
| 1 Monat | 66 | 66 | — | — |
| 2 „ | 84 | 90 | 27,3 | 36,4 |
| 3 „ | 99 | 114 | 23,7 | 36,4 |
| 4 „ | 116 | 138 | 25,8 | 36,4 |
| 5 „ | 135 | 162 | 28,8 | 36,4 |
| 6 „ | 160 | 186 | 37,9 | 36,4 |
| 7 „ | 186 | 207 | 39,4 | 31,8 |
| 8 „ | 219 | 228 | 50,0 | 31,8 |
| 9 „ | 249 | 249 | 45,5 | 31,8 |
| 10 „ | 279 | 270 | 45,5 | 31,8 |
| 11 „ | 309 | 291 | 35,5 | 31,8 |
| 12 „ | 336 | 312 | 40,9 | 31,8 |
| 13 „ | 366 | 330 | 45,5 | 27,3 |
| 14 „ | 384 | 348 | 27,3 | 27,3 |
| 15 „ | 398* | 363 | 21,2 | 22,7 |
| 16 „ | 412 | 381 | 21,2 | 27,3 |
| 17 „ | 430 | 399* | 27,3 | 27,3 |

* Zur Einstellung in die Zucht geeignete Entwicklung

Tabelle 6

| | Durchschnitt der Versuchsfärsen | Durchschnitt der ungarischen Fleckviehfärsen von erwünschter Entwicklung |
|------------------|---------------------------------|--|
| Körpergewicht | 398 kg (15 Monate) | 399 kg (17 Monate) |
| Widerristhöhe | 126,6 cm | 126,0 cm |
| Rumpflänge | 145,0 „ | 144,0 „ |
| Brusttiefe | 59,8 „ | 62,0 „ |
| Brustumfang | 166,3 „ | 169,0 „ |
| Vorderbeinumfang | 18,7 „ | 19,0 „ |

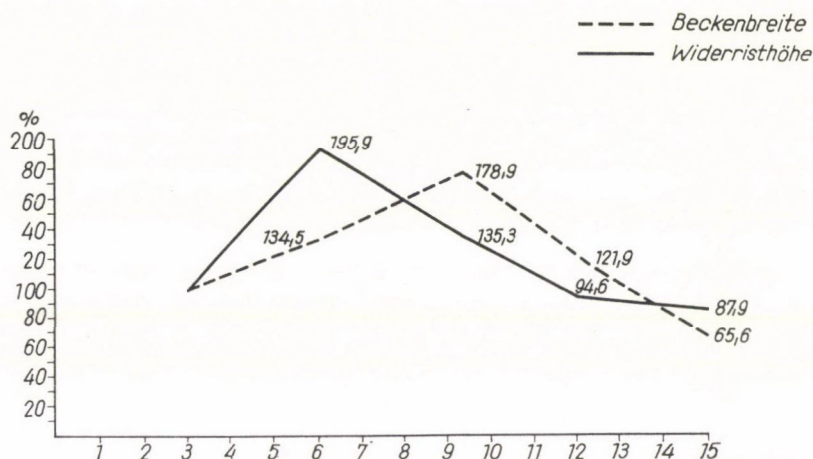


Abb. 1. Die Gestaltung der relativen Entwicklungsenergie der durchschnittlichen Widerristhöhe und Beckenbreite auf die Wachstumsphase der 1—3monatlichen Maße bezogen

Diskussion der Versuchsergebnisse

Die Fragestellung des Versuchs war: befriedigt die in den ersten Monaten verminderte Fütterungsintensität die Wachstums- und Entwicklungsenergie der Zweinutzungsrasen oder nicht?

Die für das Körpergewicht, die Körpermaße und die Proportionen der Gliedmaße erhaltenen Werte beweisen, daß die Entwicklung der Versuchsfärsen durch die während der Aufzucht verabreichte Fütterung nicht ungünstig beeinflußt wurde. Dies wird besonders augenfällig, wenn wir das durchschnittliche Körpergewicht, die Körpermaße und die Proportionen der Gliedmaße der im vorliegenden Versuch aufgezogenen 15monatigen Färsen mit den durchschnittlichen Werten der in unserem vorigen Versuch [1] gemäß der Standardfütterung nach Wellmann aufgezogenen 15monatigen Färsen vergleichen.

Die angeführten Werte beweisen, daß die Färsen keineswegs in der Entwicklung zurückgeblieben sind, sondern bereits im Alter von 15 Monaten jene Entwicklung erreichten, bei der die ungarischen Fleckviehfärsen in Zucht genommen werden können.

Nach den auf die Futtermittelverwertung bezüglichen Angaben erhielten die Versuchsfärsen während der Aufzucht im wirtschaftseigenen Rauhfutter um 260,12 kg weniger Stärkewert, aber um 15 kg mehr verdauliches Protein als die früher gleichfalls sparsam aufgezogenen Färsen bis zum Erreichen des gleichen Gewichts, d. h. bis zu einer für die Zucht geeigneten Entwicklung (s. Tab. 2).

Im gegenwärtigen Versuch erhielten die Färsen während der Aufzucht in der an Milch, Kraftfutter und wirtschaftseigenen Rauhfutter insgesamt verabreichten Nährstoffmenge an Stärkewert um 1,67%, an verdaulichem Pro-

Tabelle 7

| | Durchschnittliches Gewicht und Körper- maße der gemäß der Standardfütterung von Wellmann auf- gezogenen Färsen | | Durchschnittliches Körpergewicht und Körpermaße der Versuchsfärsen | |
|-------------------|---|--------|---|--------|
| Alter | 15 Monate | | 15 Monate | |
| Gewicht | 362,0 kg | | 397,7 kg | |
| Widerristhöhe .. | 124,0 cm | 100% | 129,5 cm | 100% |
| Rumpflänge ... | 133,3 .. | 106,3% | 145,0 .. | 111% |
| Brusttiefe | 58,0 .. | 46,3% | 59,8 .. | 46,1% |
| Gesäßlänge | 44,7 .. | 35,6% | 46,7 .. | 36,0% |
| Gesäßbreite I. .. | 42,1 .. | 33,6% | 43,8 .. | 33,9% |
| Gesäßbreite II. . | 41,6 .. | 33,2% | 42,3 .. | 32,7% |
| Brustumfang ... | 161,4 .. | 128,7% | 166,0 .. | 129,0% |
| Röhrhenumfang | 18,5 .. | 14,7% | 18,7 .. | 14,4% |

tein um 9,87% mehr in Form von wirtschaftseigenem Rauhfutter, als die sparsam aufgezogenen Färsen (s. Tab. 2). Dieser Umstand ermöglichte eine weitere Herabsetzung der sachlichen Fütterungskosten, und zwar durch eine derartige Regelung der Nährstoffversorgung, bei welcher dem jungen Tier die Nährstoffe in jenem Alter reichlich verabreicht wurden, in welchem es den Nährstoff der billigen (auf einem kleinen Areal herstellbaren) wirtschaftseigenen Rauhfuttersarten bereits gut verwerten konnte.

Untersuchen wir die Entwicklung der Körpermaße und vergleichen wir dieselbe mit den in den vorhergehenden Versuchen erhaltenen Durchschnittswerten, so ergibt sich, daß die Entwicklung der Widerristhöhe, unabhängig von der Ernährungsintensität, im Alter von 3 bis 6 Monaten am größten ist.

Wenn wir die Gestaltung der Maße der Beckenbreite (Gesäßbreite II), bzw. die einzelnen Wachstumsphasen in der Zeiteinheit darstellen, so läßt sich auf Grund der früheren, sowie der Angaben der hier behandelten Versuche feststellen, daß das Maximum der Entwicklung bei anfänglich reichlicher Ernährung im Alter von 6 Monaten, bei anfänglich sparsamer Ernährung etwa im Alter von 9 Monaten erreicht wird.

Laut Versuchsergebnissen von PALSSON und McMEEKAN erreicht das Knochengerüst im Falle einer der genetisch bedingten Wachstumsenergie des Tierkörpers entsprechenden Nährstoffversorgung sein Wachstumsmaximum im allgemeinen in einer früheren Entwicklungsphase, als die Muskulatur.

Die im gegenwärtigen Versuch angewandte Fütterung scheint in der Aufzuchtperiode mit der genetisch bedingten Wachstumsenergie der Rasse übereinzustimmen, während die anfänglich reichliche Fütterung sich den Rasseneigenschaften nicht anpaßt. Die in unserem Versuch angewandte Fütte-

rung befriedigt die Wachstumsenergie der Rasse und scheint auf Grund der aus der Literatur bekannten Versuchangaben auch biologisch begründet zu sein (s. Abb. 4 und 5).

Auf Grund der obigen Ausführungen ist es sehr wahrscheinlich, daß die Entwicklungsphasen beim Rind mit der Entwicklung der Körpergewebe zwar eng verbunden, diese Phasen jedoch nicht streng abgegrenzt sind. Vermutlich steht die erste Entwicklungsphase des Tierkörpers mit der Entwicklung der Stützgewebe, die zweite Phase mit jener der Muskelgewebe und die dritte mit der Entwicklung der Drüsengewebe in Zusammenhang.

Die Entwicklung der Körpermaße kann zwar in der ersten und zweiten Phase auch äußerlich wahrgenommen werden, diejenige der Drüsengewebe erfordert aber in der dritten Phase andersgeartete Untersuchungen.

Die im Versuch angewandte Fütterungsmethode paßt sich nicht nur hinsichtlich der Körperentwicklung den Eigenschaften des ungarischen Fleckviehs an, sondern sie steht auch im Einklang mit der Entwicklung der Funktion des Verdauungstraktes. Bekanntlich entwickelt sich die Funktion des zusammengesetzten Wiederkäuermagens stufenweise erst nach der Geburt, und es sind 7 bis 8 Monate zur Entfaltung seiner vollen Aktivität nötig. In dieser Periode manifestiert sich die große Bedeutung der Fütterung von wirtschaftseigenem Rauhfutter, was auch aus der von diesem Zeitpunkt an eintretenden ansehnlichen Gewichtszunahme der in den Versuch gesetzten Kälber zu ersehen ist (Tab. 6).

Da wir den Versuch nur bis zum Zeitpunkt fortsetzten, als die Färsen in Zucht genommen wurden, so liefern uns die Versuchsergebnisse keinerlei Daten hinsichtlich der Leistungen der Tiere. Dennoch kann aus den Milchleistungen der ersten und zweiten Laktation der im früheren Versuch aufgezogenen Färsen, aus den Versuchsergebnissen von BONNIER—HANSON=SKJERVOLD und ESKEDAL, ferner aus den in der jüngsten Zeit von PSCHENITSCHNY gemachten Feststellungen mit Sicherheit angenommen werden, daß im Falle der im Versuch angewandten sparsamen Nährstoffversorgung keine ungünstige Wirkung auf die Leistungsfähigkeit der Tiere in einem späteren Zeitpunkt zu befürchten ist.

Besonders wertvolle Feststellungen lieferte PSCHENITSCHNY hinsichtlich der Kühe von Rotfleckvieh (Simmentaler) Charakter, als welches auch das ungarische Fleckvieh betrachtet werden kann. Seiner Meinung nach kann die Fütterungsintensität anfangs so weit herabgesetzt werden, bis diese nur für einen Tageszuwachs von 500 g ausreicht, und erst später ist die Nährstoffversorgung so weit zu erhöhen, bis eine tägliche Gewichtszunahme von 700 — 800 g erreicht wird. PSCHENITSCHNY erklärt, daß die sparsame Aufzucht in frühem Alter keine nachteilige Wirkung auf die spätere Milchleistung ausübt.

Die in unserem Versuch angewandte sparsame Aufzucht bedeutet für die praktische Rinderzucht nicht nur eine bedeutende Verminderung der Fütte-

rungskosten während der Aufzucht, sondern sie ermöglicht es, daß die Färsen früher (im Alter von 15 Monaten, bei einem Gewicht von 400 kg) in Zucht genommen werden können. Dieser letztere Umstand fördert die Umsatzgeschwindigkeit des Rinderbestandes und führt zu einer ansehnlichen Erhöhung der Produktivität.

ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Versuch wurde in unserer Versuchswirtschaft Tengelic an 9 Färsen, ferner in Keszthely und Mosonmagyaróvár an je 10 Färsen untersucht, ob die während der Aufzucht wechselnde, anfänglich herabgesetzte Nährstoffversorgung für die Entwicklungsenergie der ungarischen Fleckviehfärsen ausreichend ist und ob sie sich der Entwicklung der Körperteile im Alter von 2 Wochen bis zu 15 Monaten anpaßt oder nicht. Die Versuchsfütterung wurde in der Weise geregelt, daß die Färsen in der frühen Entwicklungsphase (im Alter von 2 Wochen bis zu 6 Monaten) eine Fütterung von herabgesetzter Intensität erhielten (255 Liter Vollmilch, 110 Liter Magermilch und 448 kg Kraftfutter); erst später gingen wir zu einer Fütterung von erhöhter Intensität über, und zwar, als der Nährstoffbedarf bereits durch billig herstellbare Rauhfutterarten gedeckt werden konnte. Im Laufe des Versuchs wurde festgestellt, daß die geplante Fütterung die Wachstums- und Entwicklungsenergie des ungarischen Fleckviehs vollkommen befriedigt und daß sie die Aufzuchtkosten vermindert. Die Versuchsfütterung entsprach in den einzelnen Entwicklungsphasen der Körpermaße der genetisch bedingten Wachstumsenergie dieser Rasse. Die Färsen erreichten drei Monate früher als vorgesehen die für die Einstellung in die Zucht erforderliche Entwicklung, d. h. ein Gewicht von 400 kg; dies wurde durch reichliche Fütterung von Rauhfutter erzielt. Trotzdem konnten dabei die Aufzuchtkosten um 30% vermindert werden.

Die Möglichkeit, die Färsen bereits im Alter von 15 Monaten in Zucht nehmen zu können steigert in bedeutendem Maße die Umsatzgeschwindigkeit des Rinderbestandes und hat eine ansehnliche Erhöhung der Produktivität zur Folge.

LITERATURVERZEICHNIS

1. BOCSOR, G.—GUBA-HERDITZKY, E. (1958): A különböző intenzitású takarmányozás hatása a magyartarka üszők növekedésére (Der Einfluß der unterschiedlichen Fütterungsintensität auf das Wachstum der ungarischen Fleckviehfärsen). Kísérletügyi Közlemények, 1958. évi Állattenyésztés füzet 35—38.
2. BOCSOR, G.—GUBA-HERDITZKY, E. (1958): A különböző táplálóanyagmennyiségekkel felnevelt, átlagosan 18—19 hónapos korban tenyésztésbe vett magyartarka tehének élősúlyának, testarányainak és laktációjának alakulása (Die Gestaltung des Lebendgewichtes, der Körpermaße und der Milchleistung der auf unterschiedlichen Nährstoffmengen aufgezogenen, durchschnittlich im Alter von 18 bis 19 Monaten in Zucht genommenen ungarischen Fleckviehkühen). Az Állattenyésztési Kutatóintézet 1958. évi beszámolója.
3. BOCSOR, G.—GUBA-HERDITZKY, E. (1959): A különböző intenzitású takarmányozáson felnevelt tehének tejelése II. laktációban (Die Milchleistung der bei unterschiedlicher Fütterungsintensität aufgezogenen Kühe in der II. Laktation). Állattenyésztési Kutatóintézet 1959. évi beszámolója.
4. BOCSOR, G.—GUBA-HERDITZKY, E. (1957): A tenyésztésre szánt üszők kielégítő növekedési és fejlődési erőéhez szükséges táplálóanyagmennyiség és a kívánatos súlygyarapodás megállapítása a felnevelés időszakában (Die zur Befriedigung der Wachstums- und Entwicklungsenergie der zur Zucht bestimmten Färsen erforderliche Nährstoffmenge und die Feststellung des erwünschten Zuwachses in der Aufzuchtperiode). Az Állattenyésztési Kutatóintézet 1957. évi beszámolója.
5. BONNIER, G.—HANSON, A.—SKJERVOLD, H. (1948): Study on monozygous cattle twins. IX. The interplay of heredity and environment on growth and yield. Acta Agriculture. III. Stockholm, 1—94.
6. ДОБРЫНИН, В. П.: Основы направленного выращивания молодняка. Коневодство, Москва, № 3, 6—13.
7. DOLLAR, A. M.—PORTER, J. W. (1957): Utilization of carbohydrates by young calf. Agric. Rev. London, 3, No. 4. 43.

8. ESKEDAL, W. H.—KLAUSEN, S.: Rearing of female dairy calves. Publikation Nr. 305 des Dänischen Forschungslaboratoriums für Tierzucht, Kopenhagen.
9. HANSON, A. (1954): Der Einfluß der Aufzuchtintensität auf Wachstum, Fruchtbarkeit, Milchleistung und Langlebigkeit. Futter und Fütterung, Kiel, Nr. 19. 307—309.
10. HEDDLER, L. (1952): Untersuchungen über den Einfluß einer milcharmen Jugendernährung auf die Körperentwicklung und die Verdauungsvorgänge bei Kälbern. Tierz. Züchtungsbiol. Hamburg-Berlin, Bd. 60. Nr. 2. 117—172.
11. ЯКУШЕВ, В. И. (1950): Новые мичуринские методы выращивания молодняка. Ветеринария, Москва, № 2, 28—32.
12. MCMEEKAN, C. P. (1940): The influence of the plane of nutrition on growth and development. Part II. J. Agric. Sci. 30. 387—436.
13. PALSSON, H. (1955): Conformation and Body Composition, In: Progress in the Physiology of Farm Animals. Vol. 2. Edit. by Hammond, J., London 430—542.
14. PALSSON, H.—VERGES, J. B. (1952): The effects of the plane of nutrition on growth and the development of carcass quality in lambs. Part I. The effects of high and low planes of nutrition at different ages. J. Agric. Sci. 42. 1—92.
15. PALSSON, H.—VERGES, J. B. (1952): The effects of the plane of nutrition on growth and the development of carcass quality in lambs. J. Agric. Sci.
16. ПШЕНИЧНЫЙ (1959): Vortrag gehalten an der Tierzuchtkonferenz des R. f. g. W. in Moskau.
17. STEJTMANN, S. J. (1950): A kosztromai szarvasmarha kitenyésztése (Die Hochzüchtung des Kostromaer Rindes). Uj Magyar Könyvkiadó V. (Ungar. Übersetzung).
18. Серебряков, П. Н.: Основы физиологии сельскохозяйственных животных.
19. ZORN, W. (1953): Konstitutionspflege. Mitt. Bayer. Landesanstalt f. Tierzucht in Grub. (München) Nr. 1/2, 7—11.

PERIODICITY IN THE DEVELOPMENT OF HEIFERS OF TWO-WAY USE (MILK AND MEAT) AND COSTS OF RAISING AS INFLUENCED BY THE REDUCTION OF NUTRIENTS

By

G. BOCSOR and E. GUBA-HERDICZKY

Summary

In an experimental feeding of 9 heifers in Keszthely and 10 in Mosonmagyaróvár the problem has been examined whether, in the course of raising, supply of nutrients at a variable rate with a reduction in the first stage is adequate to the developmental energy of spotted Hungarian heifers and whether it is conform to the development of the parts of the body in an age of two weeks until 15 months. In the trial, feeding was arranged so that in the early phase of development from the age of two weeks until six months the heifers were fed with reduced intensity (255 litre full-milk, 110 litre skimmed milk and 448 kg fodder) and feeding of increased intensity began later, when nutritional requirements were met already with low-cost mass fodders.

In the course of the experiment it has been established that feeding according to plans fully satisfied the vigor displayed by the breed in growth and development, besides reducing the costs of raising. Feeding used in the trial in the several developmental phases of the parts of the body agrees with the genetically determined growth-vigor of the breed. The heifers reached the stage of development required for breeding, i. e. the 400 kg weight three months earlier than planned, due to the abundant feeding of mass-fodders. At the same time the authors succeeded to reduce the costs of raising by 30 per cent.

ДЕЙСТВИЕ СНИЖЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СТАДИЙНОСТЬ РАЗВИТИЯ И НА РАСХОДЫ ПО ВЫКАРМЛИВАНИЮ ТЕЛОК ДВОЙНОГО (МОЛОЧНО-МЯСНОГО) ПОЛЬЗОВАНИЯ

Г. БОЧОР и Е. ГУБА-ХЕРДИЦКИ

Резюме

Авторы в своих опытах, проведенных в г. Кестхель на 9 телках и в г. Мошонмадьяровар на 10—10 телках, исследовали насколько уменьшенное в начале развития снабжение (различного темпа) питательными веществами удовлетворяют энергию развития телок Венгерской пестрой породы, и насколько оно приспосабливается к развитию отдельных частей тела от двухнедельного до 15 месячного возраста. В опытах кормление было рассчитано таким образом, что в ранней стадии развития, в возрасте от двух недель до шести месяцев, авторы применяли кормление меньшей интенсивности (255 л цельного молока, 110 л обрат и 448 кг концентрированного корма), а в дальнейшем перешли к рационам повышенной интенсивности, когда потребность в питательных веществах можно было обеспечить дешевыми массовыми кормами.

В ходе опытов было установлено, что проектированное кормление в полной мере удовлетворяет энергию роста и развития данной породы, и одновременно снижает расходы по выкармливанию. Примененная в опытах система кормления в отдельных стадиях развития частей тела совпадает с генетически определенной энергией роста данной породы. Телки на три месяца раньше проектированного срока достигали половой зрелости, то есть, живой вес 400 кг. Это было обеспечено обильным скармливанием массовых кормов, и благодаря этому расходы по выкармливанию снизились на 30%.

ВОПРОСЫ ОБЛЕСЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

(ПЕРВОЕ СООБЩЕНИЕ)

Б. ТОТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ЛЕСОВОДСТВУ

(Поступило 15 декабря 1960 г.)

Вопросы облесения оросительных систем выдвигались особенно за последние годы, ибо за этот период оросительное хозяйство внедрялось на все большей территории. Этот метод растениеводства охватывает ныне не только поливное, монокультурное выращивание риса, или так наз. садоводство по болгарской системе, а в отношении будущей перспективы во все возрастающей мере распространяется также на выращивание других сельскохозяйственных культур (пропашные, зерновые), далее и на луговое хозяйство и пастбищное хозяйство.

Элементами оросительных систем с точки зрения облесения являются: магистральные каналы, меньшие по своим размерам распределительные каналы, отводные каналы и, наконец, сами орошаемые площади. Все эти элементы предоставляют весьма благоприятные возможности для выращивания леса, но сверх этого, облесения являются в большинстве случаев важными составными частями всего орошаемого комплекса.

Основная цель настоящих исследований заключается в раскрытии условий мест произрастания вдоль оросительных систем, а затем, со знанием этих условий, в разработке директивов для применяемой агротехники и подбора древесных пород. Исследования проводились в оросительных системах Затисья, Главного Восточного Канала и реки Кёрёш. Следовательно, нижеследующие заключения действительны, в первую очередь для почв вышеуказанных территорий. Для их обобщения в зоне оросительных систем различного характера необходимы дальнейшие исследования.

Основным предметом настоящей статьи является анализ проблем, связанных с облесениями, проводимыми в зоне распределительных каналов, и поэтому вопросы облесения на территориях магистральных каналов трактуются лишь вкратце.

Значение оросительных условий в водном и воздушном режимах почв

Самым типичным сопутствующим явлением оросительного хозяйства, в частности зоны распределительных каналов является необходимое увлаж-

нение, или переувлажнение почвы. Это существенно сказывается на прочих условиях места произрастания, или даже изменяет их.

Поразительным последствием переувлажнения является, что из пор почвы — отчасти или полностью — вытесняется воздух. Вследствие этого восстановительные процессы приобретают перевес в почве, и отчасти совершенно лишают корни необходимого кислорода, а отчасти вызывают возникновение ядовитых для корней веществ. Особенно значительно это вредное влияние в случае более теплой воды, значит, именно в летний оросительный период, когда потребность корней в кислороде больше. Вызванные безвоздушными условиями восстановительные процессы создают глеевый горизонт, который вследствие своего токсического свойства непроницаем для корней и, следовательно, снижает мощность плодородного слоя. Безвоздушность, перевес анаэробных условий вредно сказывается также вследствие того, что разложение попавших в почву органических веществ становится несовершенным, и не получается конечных продуктов, обуславливающих благоприятные свойства гумуса, и являющихся предпосылкой прочной комковатой структуры почвы.

Чрезмерное переувлажнение может быть причиной дальнейшего вреда также от того, что разрушается до тех пор более или менее пригодная структура почвы. Если почвенные частицы соединены в прочные комочки, то этот процесс наступает медленнее. Значит, опасности разрушения структуры подвержены особенно почвы с высоким содержанием глины, т. е. содержащие много тонких частиц коллоидальных размеров. Беда повышается еще тем, что тонкие почвенные частицы заиливают, закупоривают более крупные почвенные поры. В результате заиления не только вытесняется почвенный воздух, но и промокание становится меньшим, ведь в дальнейшем вода может двигаться лишь по закону капиллярности. Ввиду этого, напр. в заиленной почве под стоячими водами, если имеются щели только капиллярного размера, под мелким, промоченным слоем, как правило, обнаруживается сухой почвенный слой. Поэтому, стоячие воды не просачиваются вглубь, не впитываются в почву, а высыхают только путем испарения. Согласно литературным данным структурные агрегаты меньше 1 мм в условиях орошения выражены неблагоприятно, ибо они менее устойчивы в отношении разрушающего, заиливающего влияния воды.

На засоленных почвах, в случае засоленной грунтовой воды, или же засоленной оросительной воды, следует еще считаться с дальнейшими вредными последствиями орошения. На таких почвах опасность заиления еще повышается и налицо также угроза вторичного засоления. В частности, в случае постоянного или по меньшей мере длительного затопления (напр. вдоль заболоченных мест, вызванных просачивающей водой каналов) уже первоначально неблагоприятная структура продолжает ухудшаться, на поверхности образуется твердокаменный слой, водопроницаемость и провет-

ривание почвы резко снижаются, возникают поверхностные застаивающиеся воды. На таких территориях степень рентабельного использования оросительной воды ухудшается в результате потерь вследствие испарения. Чрезмерное орошение способствует также выщелачиванию усваиваемого азота. Если грунтовые воды засоленные, то они при действии орошения на повышение уровня грунтовых вод пропитывают верхние почвенные слои и вызывают вторичное засоление почвы. Оросительная вода с высоким содержанием солей также имеет непосредственно вредное влияние. Согласно данным тюркменского филиального отделения АН СССР в том случае, когда засоление грунтовых вод такого размера, что в них имеется 5 г сухого осадка на литр, то это переносят только самые солеустойчивые растения. Для большинства древесных пород же допустимо только засоление грунтовых вод, при котором сухой остаток не превышает 2,5—3 г на литр [3].

Если же засоленная почва орошается пресной водой и обеспечивается отток израсходованной воды, то благодаря устранению растворенных солей до некоторой степени может уменьшаться солевая концентрация. В таких случаях можно говорить об опреснении засоленных грунтовых вод. Согласно результатам исследований *Т. Ф. Якубова* на действие пресной оросительной воды первоначальное солесодержание грунтовых вод может при соответствующих условиях снизиться до 1/5 части [3].

Условия мест произрастания в зоне оросительных (распределительных) каналов

При исследовании зон оросительных каналов в качестве мест выращивания леса для производства древесины следует различать, идет ли речь об участке канала в выемке, или канала в насыпе, далее следует иметь в виду первоначальные условия водного режима и грунтовых вод почвы.

В случае канала в выемке, на почве с хорошим водным хозяйством и глубоким залеганием грунтовых вод, не надо опасаться вредного переувлажнения почвы, да даже напротив, для деревьев могут образоваться — в зависимости от прочих почвенных условий — отличные условия местообитания. В случае канала в выемке, на почвах с плохой водопроницаемостью, эффект воды канала сказывается только на весьма малом расстоянии, значительную роль играет только ее испарение.

Вдоль каналов в насыпе всегда следует считаться с тем, что окружающая поверхность также может постоянно затопляться, заболачиваться, что может оказать весьма вредное влияние на облесение. Просачивание является отчасти следствием капиллярной деятельности, а по большей части деятельности гидростатических сил. Интенсивность просачивания, далее распространение просачиваемой воды определяются прежде всего качеством, или же водопроницаемостью почвы. Заболачивание наступает только в том

случае, когда грунтовые воды первоначально уже залегают слишком высоко, или же водопроницаемость почвы оказывается плохой (напр. глина, или засоленная почва).

Повышенное вследствие просачивания содержание влаги сохраняется в течение всего года, да даже после окончания оросительного периода, разумеется, в зависимости от расстояния от канала, во все убавляющейся мере.

Согласно данным В. В. Лебедева [2] вдоль оросительных каналов в Екатериновке средняя влажность по сравнению с абсолютно сухой почвой изменялась по нижеследующему (в %, до 2 метровой глубины).

| | Май | Август |
|---|------|--------|
| Правый берег на берме откоса | 23,1 | 16,4 |
| Откос на верховной стороне насыпи ... | 23,8 | 24,4 |
| Насыпь | 25,2 | 25,0 |
| Наружный откос насыпи | 24,0 | 27,1 |
| Русло канала | 23,6 | 24,6 |
| Левый берег, откос на верховной стороне | | |
| насыпи | 25,2 | 27,0 |
| насыпь | 25,2 | 26,7 |
| Наружный откос насыпи | 24,7 | 22,8 |
| у подошвы насыпи | 22,1 | 19,4 |

Приведенные данные ярко отражают что на берме откоса и у подошвы насыпи под действием травянистой растительности верхние почвенные слои сильно высыхают. Разумеется, сухая или влажная погода, далее качество почвы значительно могут повлиять на эти данные, и поэтому в условиях Венгрии их нельзя считать всегда компетентными.

Весьма интересны сравнительные данные Лебедева [2], которые он при данных условиях приводит для верхнего почвенного слоя (до глубины 50 см) и до глубины 2 м на среднем участке оросительного канала, в конце канала и на черном паре (табл. 1.). Несмотря на то, что автор не дает ориентировки относительно почвенных условий, все же можно сделать поучительные сравнения между отдельными колоннами таблицы.

Из данных таблицы видно, что на черном паре, где при обработке почвы сорняки систематически истреблялись, влажность пахотного слоя всегда больше, чем в непосредственной окрестности оросительных каналов, где преобладание трав уничтожает эффект просачивания. У конца оросительного канала, значит, там где приток воды и следовательно также приток просочивающейся воды уже слабее, влажность подпочвы, как и пахотного слоя значительно меньше. Влагосодержание подпочвы показывает уже более выравненные сравнительные величины, либо на черном паре, либо на среднем участке канала. Причина этого явления предположительно в том что при данных условиях, с одной стороны, в подпочве эффект просачивания может

Таблица 1

| Место исследования | Влажность почвы и подпочвы в % | | | | | |
|--|--------------------------------|--|----------------|--|----------------|--|
| | Май | | Июль | | Сентябрь | |
| | влаж- ность | количес- тво погло- щаемой воды | влаж- ность | количес- тво погло- щаемой воды | влаж- ность | количес- тво погло- щаемой воды |
| <i>До глубины 50 см</i> | | | | | | |
| На черном паре | 24,6 | 12,8 | 21,3 | 9,6 | 17,8 | 7,0 |
| На среднем участке оросительного канала на берме откоса | 23,5 | 11,7 | 15,2 | 3,5 | 15,9 | 3,7 |
| У подошвы насыпи | 23,5 | 11,8 | 12,4 | 0,7 | 12,2 | 0,5 |
| У конца оросительного канала на берме откоса | 21,4 | 9,7 | 12,7 | 1,0 | 12,2 | 0,3 |
| У подошвы насыпи | 20,1 | 8,4 | 11,4 | 0,3 | 11,3 | 0,4 |
| <i>До глубины 2 м</i> | | | | | | |
| На черном паре | 21,9 | 11,3 | 19,9 | 9,1 | 17,8 | 7,0 |
| На среднем участке оросительного канала на берме откоса | 22,1 | 11,3 | 18,2 | 7,4 | 18,3 | 8,7 |
| У подошвы насыпи | 21,1 | 10,3 | 16,1 | 5,3 | 15,2 | 6,7 |
| У конца оросительного канала на берме откоса | 20,5 | 9,8 | 14,0 | 8,3 | 15,8 | 5,1 |
| У подошвы насыпи | 20,1 | 9,4 | 13,3 | 2,5 | 13,1 | 2,4 |

сильнее проявляться, а с другой, травы и сорняки уже не используют в такой большой мере водосодержание слоев глубже 50 см. Особенно заметно, что в летние и осенние периоды содержание усвояемой воды в подпочве сравнительно большое. Это обстоятельство имеет весьма большое значение в сухих условиях, с точки зрения древесных растений, использующих воду более глубоких слоев. Довольно большое расхождение наблюдается между влажностью, измеренной на берме откоса, значит на верховной стороне насыпи, сооруженной из выброшенной с русла канала земли, далее на обратной стороне, т. е. у подошвы земляной насыпи. Это указывает на то, что у каналов в выемке, т. е. в том случае, когда гидростатическое давление не играет роли, расстояние просачивания не имеет большого значения.

В условиях Венгрии вследствие ограниченного водозапаса весьма важно рентабельное использование оросительной воды. Из-за применения неправильных норм оросительной воды и отсачивания в результате большой поверхности испарения каналов потеря воды весьма большая, и непременно следует по возможности снизить ее. Особенно значительны относительные потери в меньших оросительных системах, ввиду сравнительно большой длины каналов и многих эксплуатационных перебоев. Согласно данным А. М. Костякова [3], напр., в кировской оросительной системе Го-

лодной степи из общей потери воды 66% отпадает на ирригационную сеть в пределах отдельных колхозов, на сеть распределительных каналов, снабжающих несколько колхозов отпадает 25%, а на магистральный канал и на главные разветвления — только 9%. А. М. Костяков сообщает также таблицу о потере воды каналов с различной водоносностью (табл. 2.).

Таблица 2

| Водоносность канала м³/сек | Потери в водоносности на 1 км в %-ах | Водоносность канала м³/сек | Потери водоносности на 1 км в %-ах |
|-------------------------------|--|-------------------------------|--|
| 0,1—0,15 | 12—11 | 5,0— 10,0 | 1,1 —0,6 |
| 0,3—0,5 | 7,5—6 | 30,0— 50,0 | 0,32—0,20 |
| 1,0—1,5 | 4 —3 | 50,0—100,0 | 0,20—0,15 |
| 2,0—3,0 | 2,5—1,8 | 100,0—200,0 | 0,15—0,05 |

Таблица 2 также наглядно показывает, что потеря воды распределительных каналов с небольшой водоносностью, значит, каналов самых орошаемых площадей, многократно превышает потери воды магистральных каналов. Эти потери, разумеется, обуславливаются не только испарением, но и просачиванием.

Потери на испарение возникают не только с поверхности воды каналов, но также от вод, попавших в результате просачивания в почву вдоль канала, т. е. так наз. фильтрационные грунтовые воды также могут испаряться, если они не залегают на большой глубине от поверхности (на глубине свыше 2,5—3 м, разумеется, в зависимости от условий водного режима почвы). Испарение фильтрационной грунтовой воды увеличивает потери на просачивание.

Интенсивность испарения зависит от запаса свободного тепла данной территории, причем последний зависит от отпадающей на данную территорию прямой инсоляции и от приносимого ветрами количества тепла. Запас свободного тепла воздуха стремится выравниваться путем связывания тепла испарения. В случае большего дефицита влажности воздуха запас свободного тепла возрастает, вследствие чего интенсивность испарения усиливается. Характер суховея определяется именно тем, что они обладают большим свободным запасом тепла, и их существенным отличительным признаком является, что в м³ воздуха содержится по меньшей мере свыше 2 больших калорий запаса свободного тепла. Таблица Н. Ф. Созыкина [3] (табл. 3.) показывает весьма поучительные взаимосвязи между температурой, дефицитом влажности и запасом свободного тепла воздуха.

Таблица 3

| Температура воздуха в градусах Ц | Упругость насыщающего пара в мм | Дефицит влажности в мм | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| | | Запас свободного тепла в больших калориях в м³ воздуха | | | | | | |
| 10 | 9,2 | 1,56 | — | — | — | — | — | — |
| 15 | 12,8 | 1,05 | 2,26 | — | — | — | — | — |
| 20 | 17,5 | 0,87 | 1,85 | 2,96 | — | — | — | — |
| 30 | 31,8 | 0,56 | 1,15 | 2,23 | 2,58 | 4,76 | — | — |
| 40 | 55,3 | 0,36 | 0,74 | 1,15 | 1,59 | 2,49 | 3,67 | 5,10 |

Из вышесказанного следует, что снижением втекания запаса свободного тепла воздуха можно уменьшить интенсивность испарения. Самым простым решением этой задачи является уменьшение силы ветров посредством облесения, далее уменьшение размера прямой инсоляции путем затенения каналов (листва деревьев). На основании работ *Коротуна*, *Ревуцкого* и *Красницкого* двухрядные лесные полосы вдоль каналов по измерителю испарения Вильда снижают до расстояния 150 м от полос (естественно в зависимости от высоты деревьев) испарение воды на примерно 20% (3).

Большие потери воды причиняет также — так уже было указано выше — зарастающая берега каналов травянистая и сорная растительность. Благодаря облесению в затененной зоне каналов размножение этой растительности также затруднено и, следовательно, облесение и этим косвенным путем снижает потери воды.

Действие водообильных условий на рост насаждений

В тех случаях, когда вследствие просачивания воды возникает переувлажнение, то кроме сокращения потерей на испарение воды каналов, важной задачей является также прекращение переувлажненного, быть может, уже заболоченного состояния почвы. Наряду с прочими техническими решениями весьма большое значение имеет при этом испарение посредством деревьев, так наз. биологический дренаж. Однако, выносливость деревьев в отношении воды различна в зависимости от породы и от прочих условий. Корни деревьев проникают до такой глубины, где в данный момент воздухоемкость почвы еще может удовлетворять минимальным потребностям корней в воздухе. Ввиду плохой водопроницаемой и водопроводной способности орошаемых засоленных и луговых глинистых почв в Венгрии просачивающаяся вода, как правило, насыщает по меньшей мере зону, прости-

рающуюся непосредственно вдоль каналов до близких к поверхности слоев, а при крайностях — которые также весьма часто встречаются — вода вызывает затопление, заболачивание поверхности. Разумеется, в таких случаях мощность плодородного слоя сокращается практически до верхней границы водонасыщенного слоя. В результате этого, деревья развивают неглубокие корни, а в случае длительного заболачивания они по большей части погибают. Неглубокие корни снижают выносливость деревьев, и часто приводят



Рис. 1. Поваленная ветла (*Salix alba* L.) у хортобадьских рыбных прудов. Корневая система неглубокая, плотная, поразительно мало тонких корней. Поваленное дерево отросло в сырых условиях и продолжает жить (Фото: Б. Тот)

к их валке (рис. 1.). Далее они весьма чувствительны к периодическому высыханию верхнего почвенного слоя (напр., в случае временного перебоя эксплуатации системы орошения). Сверх этого, в случае засоленной почвы, оросительные воды с большой концентрацией солей заранее могут сделать сомнительным успешность облесения. Разумеется, при соответствующих условиях, связанные с оросительными системами облесения, в частности вдоль каналов, могут проявлять весьма интенсивный рост.

На действие условий влажности вдоль каналов — как уже было упомянуто — в первую очередь реагирует развитие корневой системы, вследствие чего проводились исследования почвы и раскрытия корней в этом направлении. Однако, в нашем распоряжении было лишь ограниченное

время и поэтому собранный материал еще мало для того, чтобы высказать окончательное мнение об этом комплексе вопросов. Нижеизложенные установления имеют, следовательно, в первую очередь, только ориентировочный характер.

В опытном хозяйстве Исследовательского Института Орошения и Мелиорации почвы в с. Кишуйсаллаш была раскрыта корневая система тополя (*Populus euramericana* cv. *robusta*) (рис. 2 и 3.). Возраст дерева был 4 года, развитие довольно хорошее, высота 5 м, толщина корневища 9,5 см, диаметр

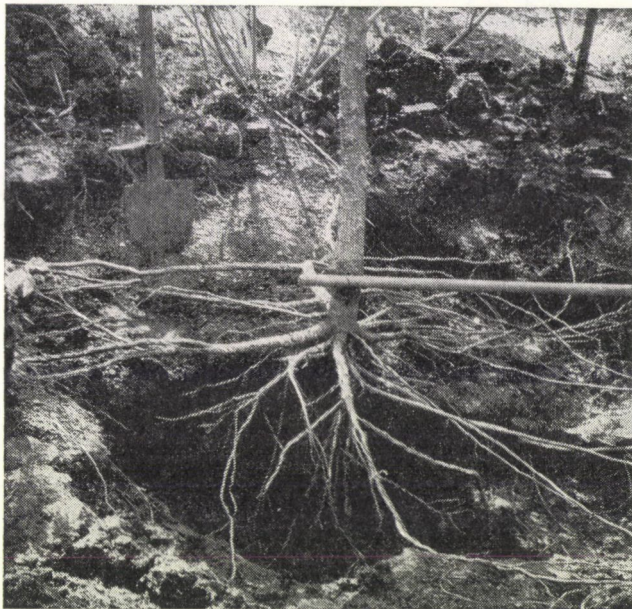


Рис. 2. Раскрытая корневая система четырехлетнего тополя (*Populus euramericana* cv. *robusta*) в Опытном поливном хозяйстве Исследовательского Института по Орошению и Мелиорации почвы в с. Кишуйсаллаш: Корни развивались в сторону более сырых частей вдоль протягивающегося влево от дерева ямы, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. В противоположной, более высоко расположенной части местности видны только малочисленные, короткие, поверхностные корни. (Фото: Б. Тот.)

на высоте груди 3,5 см. Почва связанная, засоленная, согласно лесоводческой классификации засоленных почв I/II. Таблица 4. содержит несколько основных данных исследования почвы.

Исследованное дерево прорастало в лесной полосе между орошаемыми полями, приблизительно в срединном ряду. Эта лесная полоса не получает непосредственного орошения, однако, периодическая сбросная вода проходящего параллельно полосе на расстоянии около 10 м оросительного канала в средневысокой насыпи, время от времени наводняет полосу. В сере-

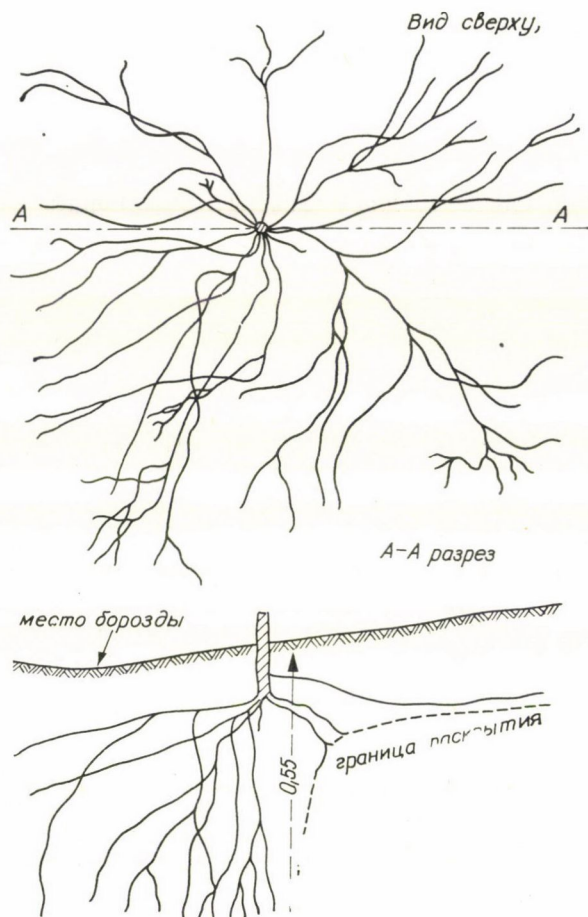


Рис. 3. Раскрытая корневая система четырехлетнего тополя (*Populus euramericana* cv. *robusta*) в Опытном поливном хозяйстве Исследовательского Института по Орошению и мелиорации почвы в с. Кишуйсаллаш

Таблица 4

| Глубина почвы см | 0—20 | 20—50 | 50—70 | 70—90 | 90—120 | 120—150 |
|---------------------------|------|-------|-------|-------|--------|---------|
| CaCO ₃ % | — | — | 4,42 | 13,47 | 9,26 | 4,63 |
| Общее содержание солей .. | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,09 | 0,10 | 0,10 |
| Связность | 48 | 62 | 62 | 63 | 62 | 56 |
| Сода % | — | — | — | — | 0,05 | 0,05 |
| Капиллярный водоподъем | | | | | | |
| 5 часовой | 89 | 93 | 111 | 112 | 76 | 77 |
| 20 часовой | 138 | 147 | 178 | 175 | 146 | 131 |

дине лесной полосы продольно проходит борозда, пережиток бывшей пашни. Эта борозда, по сравнению с окружающей территорией, играет роль неболь-

шой водосборной канавы, и поэтому в ее непосредственной окрестности, даже в сухую погоду, господствуют относительно влажные условия.

Раскрытая корневая система (рис. 3.) располагается неглубоко, в слое 5—35 см от поверхности. Вглубь проникает только несколько более тонких корней, но в глубине 70 см их диаметры уже совсем незначительны. При исследовании горизонтального распространения корневой системы бросается в глаза, что большинство корней развивалось со стороны борозды, в то время как на противоположной, на несколько сантиметров более высокой и вместе с тем более сухой территории в полукругле обнаруживаются только более короткие, но одновременно и более коренастые корни. Такой тип горизонтального распространения корневой системы указывает на то, что на этой связной, засоленной территории, обладающей плохой водопроницаемостью, находящаяся в непосредственном соседстве борозда, наполняющаяся только периодически водой, все же создает более свежие условия, чем протягивающийся на расстоянии около 10 м оросительный канал. Следовательно, боковое просачивание имеет лишь незначительные размеры, и на этой стороне осадочная вода проявляется также только в случае перегрузки оросительного канала. Следует добавить, что сбросная вода также не может впитываться в почву и создает время от времени заболоченное состояние поверхности.

Впрочем можно установить также взаимосвязь между данными исследования почвы и вертикальным развитием корней. Причиной неглубокого расположения корней предположительно кроется в том, что близко к поверхности связность почвы уже сравнительно очень большая, и на глубине 90 см уже можно выявить более значительное для тополя (*Populus euramericana* cv. *robusta*) содержание соды. На этой же глубине капиллярная водопроницаемость также снижается.

Особенно влажные условия места произрастания деревьев создают дамбы, отделяющие рыбоводные пруды Хортобадыского прудового хозяйства. Они узкие, шириной всего лишь несколько метров. Здесь проводились исследования корневой системы ветлы (*Salix alba* L.) и тополя белого (*Populus alba* L.).

Исследованная ветла (*Salix alba* L.) (рис. 4.) произрастала у подошвы дамбы, отделяющей два пруда, непосредственно на берегу воды. На одной стороне ее ствол обмывался водой.

Возраст ветлы был припл. 30—35 лет, диаметр ствола на высоте груди — 50 см, высота припл. 7—8 м. Она была сравнительно хорошего роста, но уже суховершинной. Материал дамбы — засоленная почва, общее солесодержание 0,08%, содержане соды 0,08%, связность 56, на ней спорадически произрастает *Statice gmelini* Willd. Вода пруда имеет гидрокарбонатный характер, со средним плотным остатком, это засоленная вода. Содержание соды 111,3 мг/л, плотный остаток 336 мг/л., содержания SO_4 не



Рис. 4. Раскрытие корневой системы прилб. 30—35 летней ветлы (*Salix alba* L.) возле рыбного пруда Хортобадского прудного хозяйства. Корневая система резко разграничиваясь прекращается на более сухой стороне насыпи. (Фото: Б. Тот.)

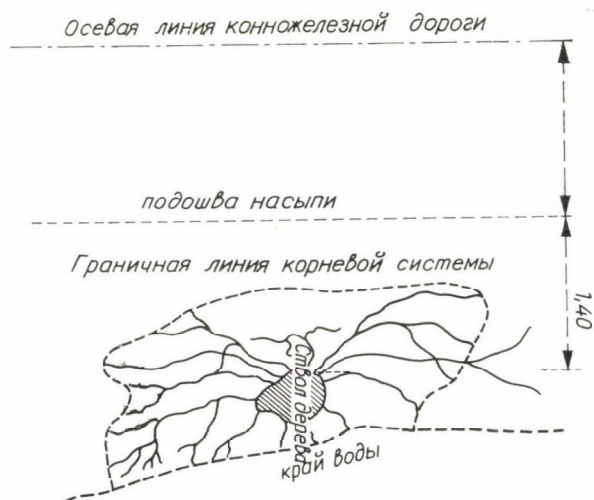


Рис. 5. Расположение корневой системы ветлы (*Salix alba* L.) Хортобадское прудное хозяйство

имеется. Воду прудов в октябре, как правило, спускают и только в марте снова напускают.

Корневая система дерева располагается, (рис. 5.) протягиваясь вдоль берега в эллиптической форме, на сравнительно небольшой площади. Корни не проникают глубоко, в общем только на прибл. 30 см. Сами корни находятся в сравнительно рыхлой почве. Располагающийся под главной корневой зоной слой болотистый, глеевидный, большей частью постоянно пропитанный водой. В горизонтальном направлении корневая система резко ограничена, почти параллельно насыпи. Корни не проникают в более высокую, сухую насыпь, а протягиваются в более или менее пропитанном водой, постоянно влажном слое. Неглубокая корневая зона весьма обильно переплетена преимущественно толстыми корнями, которые после короткой, в среднем 40—60 см-ой длины вдруг, почти без перехода становятся ворсистыми. В отношении вертикального расположения интересно отметить, что на напорной стороне корни скачкообразно, на приблизительно 15 см глубже отходят от ствола непосредственно в воду. Снятый из-под поверхности воды самый глубокий корень находится на глубине 35 см под поверхностью воды. Корни заходят в воду на расстоянии не свыше 120 см, и промежутки между корнями заполняет более или менее органическо-илистый прудовой осадок. Тонкие корни по большей части загнили, они по всей вероятности недолговечны и образуются все снова и снова. В общем обнаруживается весьма мало тонких корней.

На этом местообитании исследовалась также такая ива (*Salix alba* L.) которая произрастала совершенно в воде, приблизительно на расстоянии одного метра от берега. Возраст дерева около 30 лет, диаметр на высоте груди 30 см, высота прибл. 8 м. В берег проникает в преобладающей части тонкая, косматая корневая система, небольшого размера, образуя параллельно берегу эллиптическую форму; глубинное распространение ее в сторону берега 140 см, а вдоль берега 280 см. Под водой же прибл. на глубине 30—40 см располагается множество толстых корней. Береговые корни находятся на границе пропитанной водой и находящегося под ней зоне на незначительной глубине (около 10—15 см).

Исследование корневой системы этих двух деревьев показывает — но это подтверждается также нашими исследованиями, предпринятыми на других местах произрастания, напр. над водоподпорной плотиной около с. Бекешсентандраш —, что ветла (*Salix alba* L.) и ломкая ива (*Salix fragilis* L.) далее их чаще всего встречающиеся гибриды, развивают в перувлажненных условиях горизонтально распространенную, неглубокую, небольшую, преимущественно горизонтальную корневую систему. Значительную часть корней дерева запускают в воду, а береговая корневая зона оформляется преимущественно в отчасти пропитанных водой, постоянно влажных почвенных слоях, а выше них в по крайней мере периодически

сухих, или только слабо увлажненных слоях, обнаруживаются только изредка отдельные корни. Значит, эти деревья не требуют над постоянно насыщенными водой почвенными слоями слишком мощного, проветриванного слоя.

Исследованный на территории Хортобадыского прудового хозяйства тополь белый (*Populus alba* L.) произрастал на в общем и целом одинаковом с предыдущим местообитании, на отдельительной дамбе прудов, непосредственно на берегу воды (рис. 6 и 7). Возраст этого дерева припл. 20—25 лет. Диаметр на высоте гуди 28 см. Высота дерева припл. 8 м. Дерево развет-



Рис. 6. Корневая система припл. 20—25 летнего тополя белого (*Populus alba* L.) на берегу рыбного пруда в Хортобаде. Хорошо видно весьма неглубокое распространение корней. (Фото: Б. Тот.)

вляется у основания на три отпрыски. Согласно разрезу, вырытому насыпи на расстоянии 150 см от края воды, или же от ствола дерева, верхний горизонт до 12 см представляет сухой блеклый слой, с весьма редкими корнями. Между 12—30 см почва уже свежее. Разбросано обнаруживаются пятна железной ржавчины и крупные известковые концентрации. В этом слое имеются местами более тонкие и более толстые корни. Расположенный на глубине 30—50 см слой уже более влажный, пластичный, со множеством пятен железной ржавчины. В этом слое мало тонких корней, низший корень заходит на глубину 46 см от поверхности. Глубже 50 см материал насыпи уже состоит из сильно увлажненной, болотистой глеевой серой почвы. Здесь

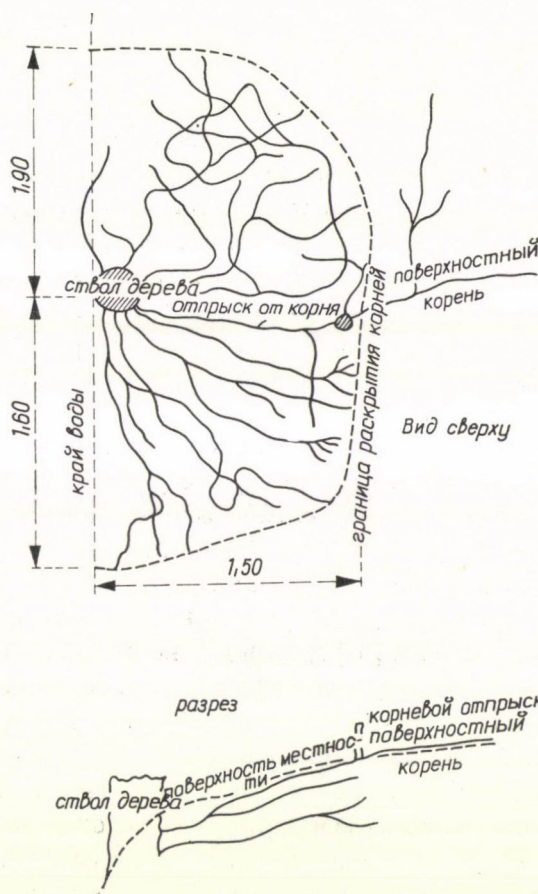


Рис. 7. Расположение корневой системы тополя белого (*Populus alba* L.)

корней вообще не имеются. На насыпе местами встречаются разные *Statice gmelini* Willd.

Корневая система исследованного тополя белого развивалась почти полностью на стороне насыпи, а со стороны воды ее развитие незначительное. На напорной стороне были обнаружены только мохнатые корни толщиной в палец или карандаш, проследимые в воде на расстояние прил. 50 см. Со стороны берега корни отходили от более глубоко расположенного комля и в общем и целом следовали поднятию поверхности (медленно повышающемуся откосу насыпи), образуя вдоль берега эллиптическую форму. Мощность корневой зоны была прил. 40 см; корни протягивались до расстояния около 15 см от края воды. Интересно, что один очень толстый корень, ходя по поверхности насыпи в поперечном направлении, совершенно пересекал прил. 7 метровую насыпь, и там, на краю воды, распускал отпрыски. Корневые отпрыски можно было найти параллельно берегу даже на расстоянии

11 м. Находящаяся в насыпе корневая система располагалась, главным образом, в открытой капиллярной зоне над пропитанным водой слоем. В самом верхнем, сухом почвенном слое корни также отсутствовали.

На основе вышеописанных исследований можно прийти к выводу, что корневая система тополя белого (*Populus alba* L.) требует гораздо более проветриванных условий, чем ива (*Salix* L.) и пускает корни только в почвенные слои со соответствующим содержанием влаги и воздуха. Именно поэтому она придерживается рельефа и может расти также в верхнем направлении. Неблагоприятным свойством тополя белого является, что он имеет много корневых отпрысков. В сторону воды он развивает мало корней. Разумеется, состоятельность этих данных необходимо еще проверить дальнейшими исследованиями.

Из результатов вышеописанных исследований можно установить, что в сухих или слабо влажных условиях корни стремятся в сторону канала или прочих источников влаги (напр. в с. Кишуйсаллаш в направлении борозды), в то время как они на переувлажненных местах стремятся уйти подальше от воды, но не проникают в более сухие слои и образования рельефа. Поэтому в последнем случае следует применять соответствующий отбор места произрастания и агротехники, оформить для корневой системы минимально необходимый почвенный слой, который обеспечивает соответствующее снабжение водой и воздухом. На основании приведенных примеров можно предполагать, что напр., для ивы и тополя в орошаемых условиях не требуется мощного плодородного слоя, ведь корни располагаются не глубже 40—50 см. Разумеется, в отношении других древесных пород необходимо для решения этого вопроса проведение дальнейших исследований.

Оформления такого, сравнительно неглубокого плодородного слоя можно добиться насаждением по гребням. Механическим путем следует оформлять соответствующие 50—60 см-овые гребни. Благодаря этому, подлежащая облесению территория поднимается выше уровня просачивающейся, заболачивающей воды каналов и орошаемых площадей. Саженцы следует садить на вершину гребней, или возле возникающих между гребнями небольших ям, в зависимости от того, угрожает ли местности опасность заболачивания или же возможно вовремя отвести воду из небольших ям между гребнями. Последний случай особенно благоприятен на плохих засоленных площадях, ибо таким путем можно добиться значительного вымывания солей. Это действие наглядно наблюдаемо, напр., на одном из участков опытной территории засоленных почв в с. Пюшпекладань. Разумеется, применение невысоких гребней увенчается успехом лишь тогда, если в оформленном таким путем неглубоком плодородном слое обеспечивается дополнительная снабженность влагой.

На основании исследований, проведенных на нескольких местах, можно предполагать, что отдельные древесные породы, напр. дуб, переносят

Подбор древесных пород

довольно значительное и длительное наводнение, если оно вызвано богатой кислородом, текучей водой, далее, если в течение года вода на определенное время стекает с территории, и таким образом почва может регенерироваться (напр. с осени до весны). Это предположение также нуждается в дальнейших исследованиях. В интересах по возможности интенсивной аэрации почвы желательно по окончании оросительной кампании вспахивать междурядия подверженных переувлажнению насаждений.

Относительно этого вопроса проведенные до сих пор малочисленные исследования, естественно, не дают достаточной и исключающей всякого сомнения ориентировки. Поэтому на основании имеющихся в распоряжении частичных результатов можно дать только директивы. Решение еще осложняется тем, что необходимо учитывать не только точки зрения мест произрастания, но и отдельные специальные отношения эксплуатации.

При подборе древесных пород, разумеется, прежде всего следует принимать во внимание вытекающие из почвенных условий данные (структура, солесодержание и т. д.) места произрастания, а затем специальные условия, создаваемые орошаемым хозяйством, и различные способы действия оросительной воды и связанные с почвенными условиями взаимодействия.

В целях сокращения потерей на испарение необходимо стремиться к затенению каналов. В то же время, однако, в интересах беспрепятственного проведения работ по содержанию каналов, не следует сажать деревья в пределах определенного расстояния от канала. Поэтому в первые ряды, ближе всего расположенные к каналам, целесообразно проводить облесение древесными породами с широкой кроной. Такими являются напр. стелеватый дуб (*Quercus robur* L.), тополь (*Populus* L.), платан (*Platanus* L.) и в благоприятных условиях ореховое дерево (*Juglans regia* L.), слива (*Prunus domestica* L.) и ольха (*Alnus* Mill.). Разумеется, при проведении облесения фруктовыми деревьями уже заранее следует заботиться о возможностях борьбы с вредителями.

Необходимо особенно тщательно следить за тем, чтобы лесные насаждения вдоль каналов, со своими корневыми отпрысками или самооблесением не повышали расходов по содержанию оросительных каналов. Поэтому в непосредственной близости каналов не следует сажать древесных пород, хорошо отрастающих корневыми отпрысками, или во влажных условиях хорошо и обильно возобновляющихся от семян. В этом отношении весьма опасны напр. различные разновидности белого тополя (*Populus alba* L.) береста (*Ulmus campestris* L., полевой клен (*Acer campestre* L.), терновник (*Prunus spinosa* L.) и кизил-свидина (*Cornus sanguinea* L.). Ввиду обильного возобновления самосевом непременно следует избегать насаждение американского ясеня (*Fraxinus americana* L.) и бересты (*Ulmus campestris* L.).

Корневые отпрыски тополей черных (*Populus nigra* L.) также могут принимать весьма опасные размеры. На хороших местах произрастания с удовлетворительными условиями увлажнения можно сажать также акации (*Robinia pseudacacia* L.) ибо они в непосредственной близости насыщенного водой берега канала не дают отпрысков от корня.

Принимая во внимание вышесказанное, самую большую роль при облесении территории вдоль каналов следует придавать иве (*Salix* L.), в первую очередь ветле (*Salix alba* L.), именно на тех местах, где следует считаться с переувлажнением. В случае соответствующих условий водного режима (каналы в выемке) и хороших почвенных условий, кроме ивы, рекомендуется стебельчатый дуб (*Quercus robur* L.), далее дающий несколько меньше корневых отпрысков и поздно распускающийся канадский тополь (*Populus euramericana* cv. *serotina*) и (*Populus euramericana* cv. *robusta*), платан (*Platanus acerifolia* Willd.) и ольха (*Alnus glutinosa* Gaertn. Mill.). Поскольку кроме соответствующего водоснабжения обеспечена также аэрация почвы, то в качестве основной древесной породы можно сажать белые акации (*Robinia pseudacacia* L.), тутовое дерево (*Morus alba* L.), ореховое дерево (*Juglans regia* L.) и сливу (*Prunus domestica* L.). В качестве сопутствующих пород рекомендуется береста (*Ulmus laevis* Pall.), каркас (*Celtis occidentalis* L.) и по мнению отдельных авторов береза (*Betula pendula* Roth.). Особенно широкие возможности имеются для создания насаждений из бересты (*Ulmus laevis* Pall.), ибо эта порода хорошо переносит как влажные, так и сухие и засоленные условия места произрастания. На засоленных территориях рекомендуется стебельчатый дуб, ветла, тутовое дерево, а в качестве сопутствующих пород береста (*Ulmus laevis* Pall.) дикая груша (*Pyrus pyraeaster* Borkh.), татарский клен (*Acer tataricum* L.) и бирючина (*Ligustrum vulgare* L.). В переувлажненных условиях, где, как правило, только методом насаждения по гребням можно обеспечить некоторый плодородный слой, целесообразным может оказаться садка стебельчатого дуба, ветлы, дикой груши, бересты и татарского клена. Однако, повторно следует подчеркнуть весьма важную роль прочих условий места произрастания. На склонных к заболачиванию, или же болотных местностях по имеющимся до сих пор наблюдениям, нельзя успешно проводить облесения без специальных мероприятий (насаждение по гребням, мелиорация почвы, регулирование воды).

РЕЗЮМЕ

1. Условия орошения во многих случаях обуславливают переувлажнение почвы. При таких обстоятельствах воздушный режим почв становится неблагоприятным. Создаются неглубокие плодородные слои, мощность которых определяется, наряду с прочими факторами формирования места произрастания, глубиной залегания слоя, постоянно насыщенного водой. Засоленные грунтовые воды, или же засоленная оросительная вода вызывают опасность вторичного засоления.

2. Размер избытка воды, возникающего вдоль каналов в результате просачивания, как правило, снижается по мере постепенного уменьшения транспортируемого количества воды, при продвижении вперед по каналу, как и по мере отдаления от канала. Вследствие просачивания воды и ее испарения с поверхности канала, возникают весьма существенные потери воды. Сокращение этих потерь весьма важное требование с точки зрения оросительного хозяйства. Эта цель достигается прежде всего облесением площадей вдоль каналов.

3. На господствующие в зоне каналов условия влажности почвы реагирует, прежде всего, корневая система. Согласно исследованиям, проведенным вдоль рыбных прудов в Хортобаде, можно предполагать, что ветла (*Salix alba* L.) довольствуется при влажных условиях неглубоким, около 30 см-овым, хорошо проветренным почвенным слоем и пускает преобладающую часть корней в постоянно влажные или же сильно влажные слои. Тополь белый (*Populus alba* L.) же предпочитает более мощные, прибл. 40—50 см. овые проветренные слои, и развивает свою корневую систему только в почвенном слое с соответствующим влаго- и воздухосодержанием. Такую мощность плодородного слоя следует оформлять соответствующими агротехническими мероприятиями (напр. насаждение по гребням). Согласно наблюдениям отдельных авторов стебельчатый дуб (*Quercus robur* L.) также переносит более значительное, длительное наводнение в том случае, если вода содержит достаточно кислорода.

4. Вдоль каналов следует сажать древесные породы с широкой кроной, дающие хорошее затенение (если этому соответствуют также прочие условия места произрастания), как напр. стебельчатый дуб (*Quercus robur* L.), тутовое дерево (*Morus alba* L.), орех (*Juglans regia* L.), слива (*Prunus domestica* L.), возможно, поздно распускающийся тополь канадский (*Populus euramericana* cv. *serotina*, *Populus euramericana* cv. *marylandica*, *Populus euramericana* cv. *robusta*), акация (*Robinia pseudacacia* L.). При соответствующих условиях пригодны для успешного облесения также ветла (*Salix alba* L.) береста (*Ulmus laevis* Pall.) дикая груша (*Pyrus pyraeaster* Borkh.) ольха (*Alnus glutinosa* Gaertn.) каркас (*Celtis occidentalis* L.) татарский клен (*Acer tataricum* L.) и бирючина (*Ligustrum vulgare* L.). Безусловно нужно избегать древесных пород, обильно дающих отпрыски от корня, как напр. тополь белый, (*Populus alba* L.) берёсту (*Ulmus campestris* L.) полевой клен (*Acer campestre* L.), терновник (*Prunus spinosa* L.) кизил-свидина (*Cornus sanguinea* L.) далее те породы, которые хорошо и обильно возобновляются самосевом (напр. *Fraxinus pennsylvanica* L., *Amorpha fruticosa* L.).

ЛИТЕРАТУРА

1. КРЕУБИГ, Л. (1953): Az agrotechnika tényezői és irányelvei. (Факторы и основные положения агротехники) Akadémiai Kiadó, Budapest.
2. Лебедев, В. В. (1954): Вопросы выращивания защитных лесных насаждений. Сельхозгиз. Москва.
3. Созыкин, Н. Ф. (1953): Опыт поливного лесоводства. Гослесбумиздат, Москва—Ленинград.
4. Tóth, B. (1954): Öntözőrendszerek fásítása. (Облесение оросительных систем.) Az Erdő, 9.
5. TRUMMER, A. (1952): Az öntözés alapelvei. (Основные принципы орошения.) Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

TREE PLANTING ON IRRIGATION ESTABLISHMENTS

(1st Publication)

By

B. TÓTH

Summary

Irrigation may change the site entirely. In some parts of the irrigation establishments, e. g. along the distribution ditches and in the immediate vicinity of the irrigated areas, generally a surplus of water arises in the soil. This condition affects its air regime unfavourably, such soils are qualified by the practice as sites of shallow fertile layer. In Hungary on a considerable part of the irrigated areas the soil and even the water used is alcalid („szik“-containing); in such cases, therefore, there is a danger of secondary alkalization.

Planting of trees on the irrigation establishments affords not only opportunities for wood production; but rather, in the interest of diminishing the evaporation of the water in the ditches, tree planting should be looked upon as a necessary undertaking of great importance, as in Hungary the amount of irrigation water is very limited. Besides evaporation, large quantities of water are lost also by soaking in; the exceeding moisture of the affected sites is due directly to this circumstance.

To the water surplus caused by insufficient depth of the fertile layer the roots react most conspicuously. In such areas the trees may develop a root system spreading out in the upper layer only, their resistance decreases and in extreme cases they perish by lack of satisfactory soil aeration. The Hungarian investigations proved, that the white willow (*Salix alba* L.) endures even an excess of water in the soil. Her roots penetrate for the most part into the constantly or generally moist layers or even into the water itself (e. g. along the lakes); she is satisfied by an aerated layer of 30 cm thickness. In this respect the white poplar (*Populus alba* L.) shows a higher demand and requires a 40 to 50 cm thick layer of favourable air regime; besides, she does not sink the bulk of her roots into the permanently or generally moist layers. On the moist soils along the irrigation canals and next to the irrigated areas the necessary fertile layer should be planted: *Quercus robur* L., *Morus alba* L., *Juglans regia* L., *Prunus domestica* L., *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Ulmus laevis* Pall., *Pyrus pyraster* Borkh., *Alnus glutinosa* Gaertn., *Celtis occidentalis* L., *Acer tataricum* L., *Ligustrum vulgare* L., and probably: *Robinia pseudacacia* L., *Populus euramericana* cv. *serotina*, *Populus euramericana* cv. *robusta*. Trees producing many root suckers and species which regenerate by self-sowing easily and abundantly should be absolutely avoided, because they increase too much the running expenses of the irrigation establishments. This refers to: *Populus alba* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Amorpha fruticosa* L., *Ulmus campestris* L., *Acer campestre* L.

BAUMPFLANZUNGEN AN BEWÄSSERUNGSANLAGEN

(I. Veröffentlichung)

Von

B. TÓTH

Zusammenfassung

Bewässerungen vermögen den Standort ganz neu zu gestalten. Bei einigen Gliedern der Bewässerungssysteme, so z. B. längs der Verteilungskanäle und in der unmittelbaren Nähe der bewässerten Flächen entsteht im allgemeinen ein Überschuß an Wasser im Boden. Dieser Zustand wirkt sich ungünstig auf seinen Lufthaushalt aus; solche Böden werden von der Praxis als Standorte mit seichter fruchtbaren Schicht gewertet. In Ungarn ist auf einem beträchtlichen Teil der bewässerten Gebiete der Boden und sogar das verwendete Wasser alkalisch („szik“-haltig), in solchen Fällen besteht also die Gefahr einer sekundären Alkalisierung.

Die Pflanzung von Bäumen an den Bewässerungsanlagen bietet nicht nur Holzerzeugungsmöglichkeiten, sondern stellt zugleich — im Interesse einer Mäßigung der Verdunstung des Kanalwassers — eine Notwendigkeit dar. Dies ist von großer Bedeutung, da die Vorräte an Berieselungswasser in Ungarn sehr begrenzt sind. Außer der Verdunstung nimmt auch der Sickerungsverlust ein sehr beträchtliches Ausmaß an; die übermäßige Feuchtigkeit der betroffenen Standorte ist unmittelbar hiervon bedingt.

Auf eine durch Überschuß an Wasser verursachte Flachgründigkeit des Bodens reagieren am auffallendsten die Wurzeln. Die Bäume vermögen nur ein in den oberen Bodenschichten verlaufendes Wurzelwerk zu entwickeln, ihre Widerstandsfähigkeit nimmt ab, und sie gehen in extremen Fällen — zufolge an Luftmangel im Boden — oft ganz ein. Wie die inländischen Wurzeluntersuchungen bewiesen haben, verträgt die Weißweide (*Salix alba* L.) sehr gut auch einen übermäßigen Wassergehalt des Bodens. Ihre Wurzeln dringen größtenteils in die dauernd oder zumeist feuchten Schichten oder sogar in das Wasser selbst (z. B. längs der Seen); sie begnügt sich mit einer 30 cm starken luftigen Bodenschicht. Die Weißpappel (*Populus alba* L.) legt in dieser Hinsicht schon einen höheren Anspruch an den Tag und verlangt eine luftdurchdrungene Schicht von mindestens 40 bis 50 cm Stärke, auch läßt sie nicht die Hauptmasse ihrer Wurzeln in die ständig oder meist feuchten Schichten herab. Auf den feuchten Böden längs der Rieselrinnen und in der Nähe der bewässerten Flächen muß die nötige fruchtbare Schicht durch Anlage von Rabatten gesichert werden.

In Gürtel der Kanäle sind breitkronige schattenspendende Holzarten zu pflanzen: *Quercus robur* L., *Morus alba* L., *Juglans regia* L., *Prunus domestica* L., *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Ulmus laevis* Pall., *Pyrus pyraeaster* Borkh., *Alnus glutinosa* Gaertn., *Celtis occidentalis* L., *Acer tataricum* L., *Ligustrum vulgare* L., fallweise: *Robinia pseudacacia* L., *Populus euramericana* cv. *serotina*, *Populus euramericana* cv. *robusta*. Von Arten mit vielen Wurzeltrieben und von jenen, die sich durch Selbstbesamung leicht und üppig verjüngen, ist unbedingt Abstand zu nehmen, da diese die Erhaltungskosten der Bewässerungsanlagen allzusehr vermehren. Als solche sind zu nennen: *Populus alba* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Amorpha fruticosa* L., *Ulmus campestris* L., *Acer campestre* L.

ИЗУЧЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ P^{32} ПОГЛОЩЕНИЯ P ЧЕРЕЗ ЛИСТЬЯ И ЕГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В РАСТЕНИЯХ ТОМАТА

А. ШОМОШ, В. ФЕРЕНЦ и М. КАТОНА

КАФЕДРА ОВОЩЕВОДСТВА И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, ВУЗ. ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА; ОТДЕЛ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ АН, БУДАПЕШТ

(Поступило 13. Февр. 1961 г.)

Изучение приема фосфора, как элемента питания растений через листья (внекорневым способом) обосновано по ряду соображений. Ряд авторов [12, 13] а также наши опыты [8] подтверждают, что обеспеченность растения фосфором оказывает большое влияние на развитие отдельных органов, на сроки созревания [6], на количество и качество урожая [9,3] и на всхожесть семян [4]. Общеизвестно однако, что поступление фосфора через корни стоит под неблагоприятным воздействием ряда условий. Наряду с различной способностью отдельных типов почв, связывать фосфаты, большую роль играют количество почвенного раствора (условия увлажнения), а также температура почвы [5]. В ходе прежних опытов установлено, что потребность в фосфоре наиболее высокая у томатов в первой трети вегетационного периода [11]. Согласно опытам по удобрению томатов, проведенным в 1958 г., томаты, посеянные в начале марта, до конца июня усваивали из почвы уже почти две трети всей своей потребности в фосфоре [8]. По опытам Герике и Бэрман [4] ранний недостаток в фосфоре, в ходе последующего развития не может быть возмещенным (как при недостатке N и K) и вследствие этого недостатка количество урожая и всхожесть семян значительно снижается.

Имея в виду вышеописанное, понятно, что многие исследователи изучали возможности самого непосредственного, внекорневого внесения фосфора.

Механизм и зависимость от различных условий поглощения фосфора через листья подробно изучалось Кайндлом [7]; в своих общих выводах он приводит цифровое значение степени поглощения. Поглощение фосфора через листья у томатов изучалось исследователями Баринов [1], Давтян [2], Тишкиевич—Барбие [14]. Установлено, что поглощение фосфора через листья значительно быстрее, чем через корни. Изучая степень поступления P из различных соединений Зильберштейн и Уитвер [10] пришли к выводу, что растения успешнее всего используют раствор офосфорной кислоты. Вереш и сотрудники [15] сообщают об успешном практическом использовании внекорневой подкормки при тепличной культуре томатов.

Целью наших опытов являлось получение новых, важных с точки зрения практического применения метода, данных, относительно которых

в литературе не было указаний. Поэтому мы изучали связь между поглощением фосфора и возрастом растения, а также влияние утреннего и вечернего срока опрыскивания на перемещения поглощенного фосфора по растению.

Материал и методика опыта

Материалом для опытов были томаты. Из причин такого выбора укажем на благоприятные морфологические особенности и высокую отзывчивость томатов, хорошо отражающих влияние питательных веществ. Они пригодны для опытов в вегетационных сосудах и, не в последнюю очередь томаты имеют большое значение в народном питании и экономике.

Опыты проводились с сортом томатов «Турул», в вегетационных сосудах.

Важнейшие данные относительно хода развития растения:

Срок посева: 10 марта 1959 г.

Срок высадки в вегетационные сосуды: 14 мая.

Начало цветения: 29 мая.

Начало созревания: 9 июля.

Вегетационные сосуды заполнялись почвой из учебного хозяйства с. Шорокшар, характеризующейся следующими данными:

| | |
|---|------------|
| КСI | 7,3 |
| pH H ₂ O | 7,4 |
| Связность по Арань | 28.4 |
| P ₂ O ₄ по Эгнеру | 10,05 мг % |
| K ₂ O по Мерингу | 8,55 мг % |
| N | 1,55 мг/г |
| Общий P ₂ O ₅ | 1,452 мг/г |
| Общий K ₂ O | 1,60 мг/г |

Для опрыскивания использовался 2%-ный раствор суперфосфата, количество, приходящегося на 1 лист которого, было мечено 50 мс активной Na₂HPO₄. Активный раствор был нанесен на тщательно отделенный лист, который после различных промежутков времени был удален. Распределение активного фосфора в остальных частях растения изучалось автораддиографическим методом. К автораддиограммам использовались целые листья а также продольные и поперечные разрезы стеблей и плодов. Для использованных пленок «Технофортикс S (индустриал X—RAY) применялась единая экспозиция — 7 дней, и обработка в одинаковых условиях.

Опрыскивания растений проводились в три срока: 7-го июля (в начале созревания ягод), 4-го августа 8 часов утра (в середине главного сезона

созревания) и 7-го августа в 19 часов. Во время утреннего опрыскивания стояла слегка облачная погода, температура и влажность воздуха характеризовались следующими данными:

| | Температура | Влажность |
|-------------------------|-------------|-----------|
| | в °C | в % |
| 7 июля утром | 19,6 | 70 |
| 4 августа утром | 17,1 | 77 |
| 7 августа вечером | 19,6 | 62 |

Для опытов использовались растения одинакового возраста и развития и на отдельных растениях опрыскивались, при помощи сконструированной специально для этой цели опрыскивателя, одинаково высоко расположенные листья (3. сверху на главном стебле).

Перемещение поглощенного фосфора по растению определялось 1, 2, 3, 5, 24, 48, 72, 168 (7 дней) и 336 (14 дней) часов спустя первого опрыскивания, проведенного утром 7-го июля.

Описание результатов опыта

На основе анализов (снимков), относительно перемещения фосфора можно сказать следующие:

- Через 1 час: Активность проявляется только в восходящей части главного стебля, на расстоянии 8—10 см от опрыснутого и удаленного листа. Эта часть стебля приводила отчасти к самому молодому листу, отчасти же к одной завязи. Тот факт, что активности не наблюдалось в части стебля растения, расположенной непосредственно над опрыснутым и срезанным листом, вероятно связано с тем, что в более молодой части растения чувствительность выявления выше.
- Через 2 часа: Поглощенный фосфор хорошо заметен уже в самых молодых листьях, в чашелистиках плода и в цветках.
- Через 3 часа: Фосфор проявляется только в нисходящем стебле и в кожце плода, расположенного над обработанным листом.
- Через 5 часов: Активный фосфор обнаруживается исключительно в стебле.
- Через 6 часов: Он замечен в стебле, сильнее же в молодых листьях и, главным образом, в цветках.
- Через 24 часа: Активный фосфор проявляется в совсем молодых листьях и стеблях, а кроме того и в корневой шейке.
- Через 48 часов: P^{32} наблюдается почти исключительно в стеблях, особенно у разветвлений и в плодах. В пределах последних он расположен в семенах и в стебле, а также в стенках камер.

*Рис. 1*

Через 72 часа: В листьях P^{32} почти не обнаруживается, однако в стеблях он почти равномерно распределен по всему растению. Разветвления и корневая шейка содержат сравнительно больше фосфора.

Через 6—7 дней: P^{32} распределен по всему растению. Наибольшие количества в стебле и в плоде (главным образом в семенах и кожце), меньше в листьях и в пластинках листьев. Стоит особо отметить, что в листовых черешках самых



Рис. 2

низкорасположенных, большей частью отсохших, листьев также хорошо проявляется наличие активного фосфора. Через 14 дней: Распределение равномерно по всему растению. По сравнению с последним наблюдением, бросается в глаза, что высокая активность стеблей перемещается к краям первичной коры. В то же время активность листовых пластинок увеличивается. В неизменно большом количестве P^{32} накапливается в плодах, особенно в семенах.

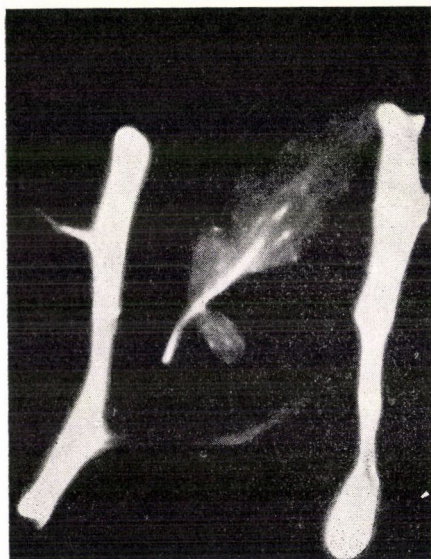
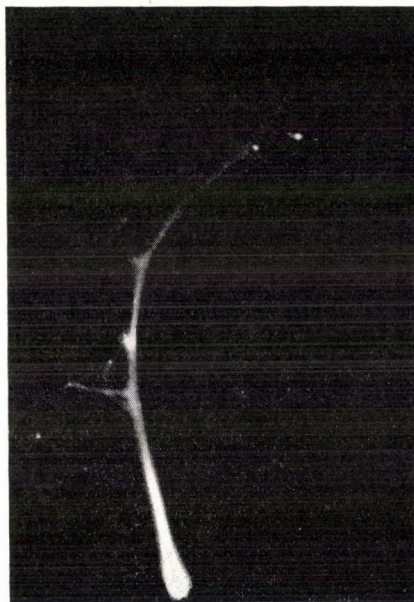
*Рис. 3**Рис. 4**Рис. 5**Рис. 6*



Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9



Рис. 10

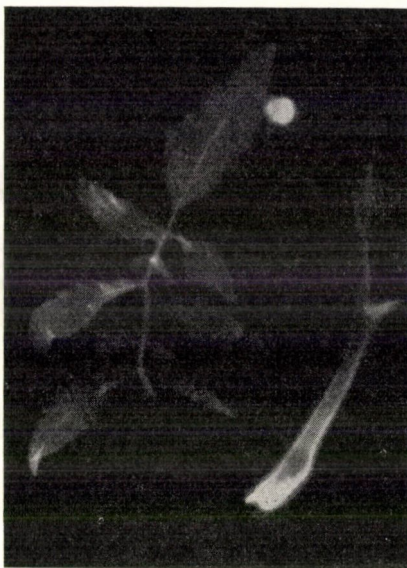


Рис. 11

После опрыскивания, проведенного утром 4-го августа, согласно второй задаче опыта, мы сравнили степень поглощения или мобилизации фосфора разновозрастными растениями по истечении 3, 6 и 24 часа.

Опрыскивание проводилось также как и 7-го июля, тем же раствором, с такой же активностью и в таких же условиях.

На основе сравнения автордиограмм можно сделать вывод, что в поглощении и мобилизации фосфора разновозрастными растениями существенной разницы не проявляется.

Через 3 часа: P^{32} обнаруживается только в восходящем стебле и в кожице плода в очень небольшом количестве.

Через 6 часов: Как и на 6-и часовой автордиограмме после опрыскивания 7-го июля, P^{32} локализован в меньшей степени в верхушечных листьях и сильнее в их черешках.

Через 24 часа: На основе сравнения можно установить, что в более старых растениях отток к листьям намного слабее, а в стеблях и плодах отмечается большая интенсивность.

Для сравнения действия опрыскивания проведенного утром и вечером был поставлен опыт по описанному выше способу с той лишь разницей, что опрыскивание проводилось 7-го августа в 19 часов.

Проводя сравнение после 3, 6, 12 и 24 часов, мы установили следующие:

Через 3 часа: По сравнению с утренним опрыскиванием P^{32} , примененный вечером, значительно интенсивнее распределялся по рас-

тениям. Как в стеблях, так и в верхушечных листьях он присутствует в значительно большем количестве.

Через 6 часов: Указанная выше разница усиливается особенно в отношении листьев. В стеблях и плодах разницы почти не наблюдается.

Через 12 часов: Получается такая же картина, как и через 6 часов.

Через 24 часов: Содержание активного фосфора в листьях увеличивается, но в стеблях и плодах обнаруживается также значительно большее количество.

РЕЗЮМЕ

На основе более 100 автордиограмм можно сделать следующие выводы:

1. Фосфор поглощенный через листья со значительной скоростью перемещается по растению. За ходом распределения легко следить.

2. Движение направляется, независимо от возраста растения и срока опрыскивания, в сторону молодых, интенсивно развивающихся частей.

3. Стебель играет очень большую роль как «временный склад» фосфора и за миграцией между листьями и стеблями на автордиограммах можно хорошо следить.

4. Для равномерного распределения по растению фосфора, поглощенного одним листом, по растению требуется ок. 6 дней.

5. Поглощение фосфора листьями не ослабляется с возрастом растения, так что он и в конце вегетационного периода распределяется по растению в такой же степени, независимо от потребности растения в фосфоре.

6. Между поглощением фосфора и временем опрыскивания (утро-вечер) обнаруживается существенная связь. Период преобладающей диссимилиации, последующий за вечерним опрыскиванием, благоприятствует распределению поглощенного фосфора по растению.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баринов, Г. В.* (1959): Сравнительная скорость поступления P^{32} и Ca^{45} и их подвижность в растении при внекорневой подкормке. Докл. АН СССР, Москва, том 125. 1. 227—228.
2. *Давтян, Г. С.* (1955): Проникновение и распределение фосфора в растениях хлопчатника и томата при внекорневых подкормках. (Меченные атомы в исследованиях питания растений и применения удобрений. Изд. АН СССР, Москва, 174. 121—123.
3. *GERICKE, S.* (1960): Die Wirkung der Phosphorsäure auf den Stoffgehalt der Pflanzen. Die Phosphorsäure, Essen Tom. 20. 3—4. 97—106.
4. *GERICKE, S.—BÄRMANN C.* (1959): Düngungsversuche zu Tomaten. Die Phosphorsäure, Essen. 19. 2—3. 108—119.
5. *HARDH, J. E.* (1957): Tomaatintaimien fosforinja työntarpeesta. Rep. Finn. Staat. Agr. Ress. Board, Helsinki, 162. 18.
6. *JÜRGENS—GSCHWIND S.* (1960): Die Auswirkungen der Phosphatdüngung auf die Qualität landwirtschaftlicher Nutzpflanzen. Die Phosphorsäure, Essen. 20. 3—4. 197—207.
7. *KAINDL K.* (1953): Untersuchung über die Aufnahme von P^{32} markiertem primärem Kaliumphosphat durch die Blattoberfläche, Bodenkultur, 7. 324—353.
8. (1958) Kertészeti Főiskola Zöldségtermelési Tanszéke 1958. évi kutatási beszámolója (Отчет исследований кафедры овощеводства. ВУЗ Садоводства 1958 г.)
9. *SCHLOTTMANN, H.* (1960): Experimentelle Ergebnisse zur Frage Phosphorsäuredüngung und Qualität. Die Phosphorsäure, Essen, 20. 3—4. 107—125.
10. *SILBERSTEIN, O.—WITTWER, S. H.* (1951): Foliar application of phosphatic nutrients to vegetable crops. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 58. 179—190.
11. *SOMOS, A.—KATONA, M.—GÁL, D.* In: Proceedings of the second United Nations Int. conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy. 27. 63.
12. *THORNE, N. G.* (1958): Factors affecting uptake of radioactive Phosphorus by leaves and its translocation to other parts of the plant. Ann. Bot. Oxford 22. 87. 381—398.

13. TUKEY, H. S.—WITTEW, S. H. (1956): Utilisation of radioactive isotopes in resolving the effectiveness of foliar absorption of plant nutrients. Proc. Int. Conf. Geneva, 12. 138—143. New-York.
 14. TYSZKIEWICZ, E.—BARBIER, G. (1955): Étude au moyen de P^{32} de la migration et de la repartition du phosphore dans la plante. Essais préliminaires. Ann. Agr. 6.
 15. VERESS, St.—NILCA, V.—ALBU, E.—INDREA, D.: Sporirea productiei la tomatele cultivate in seră prin ingrasare extraradiculare. (Gradina, Via si Livada, Bucuresti, 3. 14—17. p. 1959).
- 2DI GLERIA, J.: Application of radioactive isotopes to research in agrochemistry and soil science in Hungary.

UNTERSUCHUNG DER P-AUFNAHME DURCH DAS BLATT UND DER TRANS- LOKATION IN TOMATENPFLANZEN MIT HILFE VON P^{32}

Von

A. SOMOS, V. FERENCZ und M. KATONA

Zusammenfassung

Die P-Aufnahme durch das Blatt sowie die Translokation wurde in Tomatenpflanzen mit Hilfe von P^{32} untersucht.

Die Fragestellungen bezogen sich auf die Korrelation zwischen dem Gang der Phosphoraufnahme und dem Alter der Pflanze, auf den Unterschied in der Wirksamkeit der morgens bzw. abends vorgenommenen Spritzungen sowie auf die Dislokation des zu verschiedenen Tageszeiten auf das Blatt gebrachten P^{32} innerhalb der Pflanze.

Dem Versuchsziel entsprechend wurden die gleichzeitig (am 10. März 1959) gepflanzten Tomaten der Sorte „Turul“ zu drei Zeitpunkten, u. zw. am 7. Juli (118. Tag nach der Aussaat), am 4. August (147. Tag nach der Aussaat) morgens und am 7. August (150. Tag nach der Aussaat) abends gespritzt.

Die Spritzung beschränkte sich auf ein isoliertes Blatt der Pflanze, welches zu verschiedenen Zeitpunkten entfernt, während in den übrigen Teilen der Pflanze die Dislokation des P^{32} mit der autoradiographischen Methode untersucht wurde. Die Auswertung von mehr als 100 Autoradiogrammen ergab folgende Feststellungen:

1. Der durch das Laub aufgenommene Phosphor wird in der Pflanze auf genau verfolgbare Weise mit beträchtlicher Geschwindigkeit disloziert.
2. Die Bewegung ist vorwiegend nach den jungen Teilen von intensiver Entwicklung gerichtet, unabhängig vom Alter der Pflanze und vom Zeitpunkt der Spritzung.
3. Der Stengel als Ort der zeitweiligen P-Speicherung erfüllt eine wichtige Rolle und die Migration zwischen Blättern und Stengel läßt sich an den Autoradiogrammen leicht verfolgen.
4. Zur gleichmäßigen Verteilung des durch ein Blatt aufgenommenen P braucht die Pflanze etwa sechs Tage.
5. Die P-Aufnahme durch das Laub nimmt mit dem Alter der Pflanze nicht ab, so daß sich der Phosphor auch zu Ende der Vegetationszeit, unabhängig vom P-Anspruch der Pflanze, ungefähr im selben Ausmaß verbreitet.
6. In der P-Aufnahme sind, je nach der Tageszeit in welcher die Spritzung vorgenommen wurde, wesentliche Unterschiede wahrzunehmen. Die Dissimilationsperiode nach der am Abend vorgenommenen Spritzung begünstigt die Dislokation des aufgenommenen P innerhalb der Pflanze.

UPTAKE OF PHOSPHORUS THROUGH THE LEAVES AND ITS DISLOCATION STUDIED IN TOMATO PLANTS WITH THE AID OF P^{32}

By

A. SOMOS, V. FERENCZ and M. KATONA

Summary

Uptake of phosphorus through the leaves and its dislocation was studied in tomato plants with the aid of P^{32} .

It was aimed at to determine the correlation between trends in the uptake of phosphorus and age of the plant, differences between the efficiency of sprayings carried out in the morning

and in the evening as well as within the plant the dislocation of P^{32} transferred to the leaf in different hours of the day.

According to the purpose of the trial tomatoes of the variety „Turul” sown at the same time (10. March 1959) were sprayed three times, namely July 7. (118. day after sowing), August 4. (147. day after sowing) in the morning, and August 7. (150. day after sowing) in the evening.

The spraying was limited to one isolated leaf of the plant that has been removed at different dates while in the other parts of the plant translocation of P^{32} was examined with the autoradiographic method. Evaluation of more than 100 autoradiograms led to the following conclusions:

1. Phosphorus taken up through the foliage is dislocated in the plant with a considerable speed and whilst its movement can be closely followed.

2. The movement is directed mainly towards the younger parts showing intensive development and is independent of the age of the plant and of the date of spraying.

3. The stem as a transitory place of phosphorus storage plays a major part and migration between leaves and stem can be closely followed on the autoradiograms.

4. Phosphorus taken up through one leaf needs about 6 days for uniform distribution in the plant.

5. Uptake of phosphorus through the foliage does not diminish with the age of the plant so that even at the end of growing period dislocation within the plant reaches about the same extent irrespective of P-requirements of the plant.

6. Uptake of phosphorus is substantially different according to the hours when spraying is carried out. The dissimilation period subsequent to spraying in the evening promotes the dislocation within the plant of phosphorus taken up.



BEITRÄGE ZUR WERTUNG DES SILOMAISES VOM STANDPUNKT DES MINERALSTOFFWECHSELS

Von

L. URBÁNYI

FORSCHUNGSINSTITUT FÜR TIERZUCHT, ABTEILUNG FÜR TIERPHYSIOLOGIE UND FÜTTERUNG, BUDAPEST

(Eingegangen am 24. Februar 1961)

Obwohl die Maispflanze in beinahe allen Phasen ihrer Entwicklung sehr wertvolle Substanzen zur Fütterung aller Nutztiere liefert, ist die wirtschaftliche Bedeutung der in letzterer Zeit angebauten Silomaisarten doch am besten vom Gesichtspunkt der Rinderzucht zu beurteilen. Der Silomais ist eine wertvolle Futterpflanze von auffallend hoher Ertragsfähigkeit, die unter den in Ungarn vorherrschenden Bedingungen infolge der beschränkten Möglichkeiten für eine Erweiterung der Anbaufläche in erster Reihe geeignet erscheint, eine der verlässlichen Grundlagen der Futtermittelversorgung des ständig zunehmenden Viehbestandes abzugeben.

Es ist eine erwiesene Tatsache, daß die Ernteerträge dieser ertragreichen Futterpflanze durch Mechanisierung bzw. Anwendung moderner Agrotechnik bedeutend erhöht werden können. Dabei wird der Silomais von allen Nutztieren, ganz besonders aber vom Rind gern verzehrt; seine diätetische Wirkung ist hervorragend gut, seine Fütterung hat einen günstigen Einfluß auf die Gewichtszunahme der Masttiere sowie auf die Menge und Qualität der Milch, besonders wenn sie nicht gleichzeitig mit der Melke oder unmittelbar vorher erfolgt. Silomais kann auch in frischem Zustand verfüttert oder infolge seines bedeutenden Zuckergehaltes nach feinem Häckseln leicht eingesäuert werden, ja er erleichtert sogar die Silagebereitung aus den damit vermischten eiweißreicheren Futtermitteln. Die aus Silomais bereitete Silage ist ein lichtgelbes, fast grünfarbiges Produkt von angenehm saurem, auf das frische Brot erinnerndem Geruch, aus welchem nach langsamer Gewöhnung etwa 30 kg täglich an eine Kuh verfüttert werden können. Ihr Gehalt an Vitamin-C ist in frischem Zustand mit etwa 9 bis 14 mg, bei künstlicher Trocknung mit 80 bis 85 mg je kg anzusetzen und wird von der unter günstigen Bedingungen bereiteten Grünsilage fast vollständig bewahrt.

Demgegenüber ist bei der Verwendung stets zu beachten, daß der Silomais auffallend viel Wasser, relativ wenig Eiweiß bzw. stickstoffhaltige Substanz und daher offenbar wenig mineralisches Material enthält, so daß die Pflanze eher der Gruppe der wasser- und kohlenhydratreichen Futterarten zuzureihen ist. Andererseits soll auch der Umstand nicht unbeachtet bleiben,

daß der Silomais in der Kultur oft von Maisbeulenbrand befallen wird, welche Krankheit an allen Pflanzenteilen erscheinen und bei stärkerer Infektion im Kuhbestand Verkalben verursachen kann. Die Beurteilung der Verwendbarkeit bzw. des Nährwertes erfordert daher eine erhöhte Umsicht, hauptsächlich aus dem Grunde, weil letzterer stark von der Entwicklungsphase abhängt, in welcher der Schnitt und das Einbringen der Ernte erfolgt.

Der Zeitpunkt des Schnittes ist durch gewisse wirtschaftliche Erwägungen bedingt. Bei möglichst hohem Ernteertrag ist gute Verdaulichkeit und die Möglichkeit der Silagebereitung anzustreben. Vor der Kolbenbildung erhält man ein vom Gesichtspunkt der Verdaulichkeit zwar sehr wertvolles, aber wasserreiches und nährstoffarmes Material von geringer Menge. Bei der Wachtreife ist dagegen sowohl der Ernteertrag wie auch der Nährstoffgehalt höher, ohne nennenswerte Einbuße der Verdaulichkeit. Das im richtigen Zeitpunkt geschnittene Material von niedrigerem Wassergehalt bietet im allgemeinen bei der Ensilage bessere Bedingungen für die Gärung als das Material der früheren oder späteren Schnitte. Die sorgfältige Wahl des Zeitpunktes, in welchem der Schnitt erfolgen soll, ist hauptsächlich deswegen von hoher Bedeutung, weil die Zusammensetzung des Silomaises in der Periode zwischen Milchreife und Vollreife, d. h. während des Reifeprozesses infolge der Verholzung bzw. der Verwandlung des Zuckers in Stärke eine bedeutende Veränderung erfährt.

Diese Veränderung kann in Abhängigkeit von der Sorte, außerdem aber unter dem Einfluß der klimatischen- und Bodenbedingungen, und in Zusammenhang damit infolge der größeren Schwankungen des Wassergehaltes, so bedeutende Ausmaße annehmen, daß dadurch die genauere Berechnung der Zusammensetzung und des Nährwertes des Frischmaterials in der Praxis fast vereitelt wird. Dieser Schwierigkeit begegnen wir selbstverständlich nicht nur beim Silomais, sondern bei jedem wasserreichem Futter, d. h. bei Grünfutter im allgemeinen, besonders aber bei Silagen, so daß zwecks ihrer Beseitigung für die Praxis irgend eine Abhilfe gefunden werden muß. Da die Schwankungen der die Zusammensetzung und den Nährwert der wasserreichen Futter anzeigenden ziffermäßigen Werte bei der Ausschaltung des Einflusses des Wassergehaltes also beim Bezug der Angaben auf den Trockensubstanzgehalt relativ weitgehend ermäßigt erscheinen, wäre es zweckmäßiger, die für die Praxis zusammengestellten Angaben auf Trockensubstanz bezogen oder zumindest auch in dieser Form anzugeben. Dieses Verfahren würde zweifellos eine jeweilige unmittelbare Orientierung betreffs des Trockengehaltes der zur Verfütterung bestimmten wasserreichen Futterarten zwangsläufig erfordern. Die einfache, rasche und unmittelbare Feststellung des Trockensubstanzgehaltes der Grünfutter und Silagen stößt aber heute selbst unter den Bedingungen der Praxis auf keine größeren Hindernisse mehr, besonders wenn das bereits früher in Vorschlag gebrachte System von Betriebslaboratorien [8] ausgebaut wird und man auf deren Hilfe auch in dieser Beziehung rechnen könnte.

Alles, was sich über die Zusammensetzung und den Nährwert des Silomais bzw. über deren Schwankungen sagen läßt, ist offenbar für den Gehalt an mineralischen Substanzen dieses Futters in erhöhtem Maße gültig. Bedauerlicherweise stehen diesbezüglich nur wenige Angaben zur Verfügung, da die Silomaisanalysen neueren Datums sich zum überwiegenden Teil nur bis zur Ermittlung des Aschegehalts erstrecken, die ausländischen Untersuchungsergebnisse aber, über die teilweise von MITCHELL und MC CLURE [1] hauptsächlich auf Grund der Analysen von FORBES und Mitarbeitern berichtet wird, sich auf Bodenbedingungen beziehen, die von den ungarischen wesentlich abweichen dürften. Die Kenntnis der mineralischen Zusammensetzung ist jedoch zur zeitgemäßen Beurteilung des praktischen Wertes des Silomais, wie auch jeder anderen Futterart, unerlässlich, da diese allein die Grundlage zur einwandfreien Durchführung der rationellen Versorgung mit mineralischen Stoffen abgibt, ohne welche die ungestörte Entwicklung, Produktion und Fortpflanzungsfähigkeit der Tiere überhaupt nicht gesichert werden können. Zum Ersatz der fehlenden einheimischen Angaben bzw. zur Erleichterung der Orientierung haben wir insgesamt 24 Untersuchungsproben beschafft bzw. aus den für andere Zwecke eingesandten Proben ausgewählt. Von diesen bezogen sich 6 auf in jungem Zustand geschnittenen Silo-Grünmais, 12 auf im Zustand der Wachsreife geschnittenen Silomais und 6 auf Maissilage guter Qualität. Aus den vorschriftsmäßig genommenen und vorbereiteten Proben wurde außer der Trockensubstanz und der Asche mit Hilfe der bereits früher [2, 3, 4, 5] beschriebenen Verfahren die Menge an CaO , MgO und P_2O_5 sowie Erdalkali-Alkalität und Kalküberschuß der einzelnen Proben — sowohl auf das frische Material wie auch auf die Trockensubstanz bezogen — bestimmt. Die Angaben sind in der beiliegenden Tabelle enthalten.

Untersuchungsergebnisse

Aus den auf jungen *Silo-Grünmais* bezüglichen Angaben geht vor allem hervor, daß das durchschnittlich aus 64% Stengeln und 36% Blättern bestehende *Frischmaterial* im Durchschnitt 138,43⁰/₀₀ Trockensubstanz, 10,95⁰/₀₀ Asche, 1,50⁰/₀₀ CaO , 1,07⁰/₀₀ MgO und 0,70⁰/₀₀ P_2O_5 enthält, seine Erdalkali-Alkalität + 55,62 mg Äquivalent darstellt und sein Basenüberschuß 2,15, 2,84 bzw. 3,51 g Kalziumkarbonat je kg entspricht.

Die Zusammensetzung dieses Materials bewegt sich zwischen verhältnismäßig weiten Grenzen und die Schwankung kommt am stärksten im Werte des Kalküberschusses zum Ausdruck. Im wesentlichen gestaltet sich auch die *Zusammensetzung der Trockensubstanz* auf ähnliche Weise, jedoch mit dem Unterschied, daß sich die Schwankung der Werte für Asche und Kalziumoxyd bedeutend vermindert. Ansonsten ist der junge Silomais auf Grund seiner

Tabelle 1

Die mineralische Zusammensetzung

| Nr. | In der frischen Substanz | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------------|--|------------------------|
| | Trocken- substanz g/100 | Asche g/100 | CaO g/100 | MgO g/100 | P ₂ O ₅ g/100 | EA mg Äquivalent |
| Silo-Grünmais | | | | | | |
| 1 | 106,08 | 8,07 | 1,08 | 1,22 | 0,66 | +67,07 |
| 2 | 114,51 | 8,77 | 1,16 | 0,77 | 0,70 | +43,66 |
| 3 | 121,50 | 9,46 | 1,51 | 0,87 | 0,65 | +57,24 |
| 4 | 132,87 | 10,30 | 1,76 | 1,47 | 0,75 | +78,27 |
| 5 | 173,79 | 14,55 | 1,58 | 0,99 | 0,81 | +40,99 |
| 6 | 181,87 | 14,59 | 1,94 | 1,11 | 0,64 | +53,46 |
| Durchschnittlich | 138,43 | 10,95 | 1,50 | 1,07 | 0,70 | +55,62 |
| Silomais, reif zur | | | | | | |
| 1 | 222,53 | 10,72 | 2,05 | 1,59 | 0,54 | +58,05 |
| 2 | 236,41 | 11,05 | 1,84 | 1,38 | 0,60 | +45,99 |
| 3 | 250,54 | 23,03 | 2,99 | 1,64 | 0,95 | +59,01 |
| 4 | 254,13 | 18,64 | 2,58 | 1,79 | 1,20 | +51,20 |
| 5 | 257,93 | 12,99 | 2,29 | 1,59 | 0,63 | +51,92 |
| 6 | 267,37 | 15,48 | 1,65 | 1,15 | 1,02 | +27,23 |
| 7 | 272,91 | 15,30 | 1,76 | 1,29 | 0,92 | +32,21 |
| 8 | 273,69 | 18,57 | 2,18 | 1,40 | 1,25 | +34,49 |
| 9 | 285,47 | 15,79 | 2,78 | 1,92 | 0,98 | +53,59 |
| 10 | 288,59 | 16,26 | 2,56 | 1,29 | 1,02 | +38,88 |
| 11 | 317,81 | 24,25 | 2,75 | 1,89 | 0,62 | +52,14 |
| 12 | 322,67 | 22,78 | 3,28 | 1,82 | 1,07 | +50,22 |
| Durchschnittlich | 270,83 | 17,07 | 2,39 | 1,56 | 0,90 | +46,01 |
| Silomais | | | | | | |
| 1 | 233,64 | 19,25 | 1,50 | 2,44 | 1,06 | +55,53 |
| 2 | 238,55 | 20,35 | 4,06 | 2,40 | 0,75 | +97,31 |
| 3 | 266,66 | 18,33 | 3,19 | 1,92 | 0,81 | +65,54 |
| 4 | 288,71 | 15,28 | 2,06 | 2,54 | 1,19 | +51,67 |
| 5 | 315,58 | 16,98 | 2,88 | 1,97 | 0,92 | +51,20 |
| 6 | 357,48 | 36,73 | 5,18 | 2,54 | 1,25 | +72,15 |
| Durchschnittlich | 283,43 | 21,15 | 3,14 | 2,30 | 0,99 | +65,01 |

des Silomaises

| Kalküberschuß an | | | In der Trockensubstanz | | | | Kalküberschuß an | | |
|--|-------|---------------|------------------------|----------|----------|------------------------------------|--|-------|---------------|
| wachsende | junge | ausgewachsene | Asche % | CaO % | MgO % | P ₂ O ₅ % | wachsende | junge | ausgewachsene |
| Tiere verfüttert g je kg Kalziumkarbonat | | | | | | | Tiere verfüttert g je kg Kalziumkarbonat | | |

(Stengel: Blatt = 64 : 36)

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 2,26 | 2,78 | 3,03 | 76,07 | 10,18 | 11,50 | 6,22 | 21,30 | 26,21 | 28,56 |
| 1,08 | 1,65 | 2,23 | 76,58 | 10,13 | 6,73 | 6,11 | 9,43 | 14,41 | 19,47 |
| 1,98 | 2,59 | 3,19 | 77,86 | 12,43 | 7,16 | 5,35 | 16,29 | 21,32 | 26,25 |
| 3,59 | 4,24 | 4,88 | 77,52 | 13,24 | 11,06 | 5,67 | 27,02 | 31,91 | 36,73 |
| 1,41 | 2,28 | 3,14 | 83,72 | 9,09 | 5,70 | 4,66 | 8,11 | 13,12 | 18,07 |
| 2,61 | 3,27 | 3,92 | 80,23 | 10,67 | 6,10 | 3,52 | 14,35 | 17,98 | 21,56 |
| 2,15 | 2,84 | 3,51 | 79,10 | 10,83 | 7,73 | 5,05 | 15,53 | 20,52 | 25,35 |

Silofutterbereitung (Stengel: Blatt: Kolben = 48 : 34 : 18)

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 3,73 | 4,83 | 5,92 | 48,17 | 9,21 | 7,15 | 2,43 | 16,76 | 21,70 | 26,60 |
| 2,51 | 3,69 | 4,86 | 46,74 | 7,66 | 5,81 | 2,54 | 10,61 | 15,61 | 20,55 |
| 4,32 | 5,55 | 6,78 | 91,92 | 11,93 | 6,55 | 3,79 | 17,24 | 22,15 | 27,06 |
| 3,37 | 4,63 | 5,89 | 73,34 | 10,15 | 7,04 | 4,72 | 13,26 | 18,38 | 23,17 |
| 3,51 | 4,80 | 6,07 | 51,56 | 9,09 | 6,31 | 2,50 | 13,61 | 18,61 | 23,53 |
| 0,30 | 1,65 | 2,98 | 57,89 | 6,17 | 4,30 | 3,81 | 1,12 | 6,17 | 11,14 |
| 1,00 | 2,37 | 3,72 | 56,06 | 6,45 | 4,73 | 3,37 | 3,66 | 8,68 | 13,63 |
| 1,32 | 2,68 | 4,05 | 83,72 | 9,09 | 5,70 | 4,66 | 4,82 | 9,79 | 14,79 |
| 4,14 | 5,55 | 6,96 | 55,31 | 9,73 | 6,72 | 3,43 | 14,50 | 19,44 | 24,28 |
| 2,03 | 3,47 | 4,90 | 56,34 | 8,87 | 4,47 | 3,53 | 7,03 | 12,02 | 16,98 |
| 4,37 | 5,75 | 7,51 | 76,30 | 8,65 | 5,95 | 1,95 | 13,75 | 18,72 | 23,63 |
| 4,12 | 5,73 | 7,32 | 70,60 | 10,16 | 5,64 | 3,31 | 12,77 | 17,75 | 22,68 |
| 2,88 | 4,23 | 5,57 | 63,02 | 8,82 | 5,76 | 3,32 | 10,63 | 15,62 | 20,57 |

-Silage

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 3,61 | 4,77 | 5,92 | 82,41 | 6,43 | 10,45 | 4,52 | 15,45 | 20,41 | 25,34 |
| 8,74 | 9,90 | 11,05 | 85,31 | 17,02 | 10,06 | 3,14 | 36,64 | 41,50 | 46,32 |
| 5,47 | 6,79 | 8,09 | 68,74 | 11,96 | 7,20 | 3,04 | 20,51 | 25,46 | 30,34 |
| 3,90 | 5,34 | 6,75 | 52,92 | 7,13 | 8,79 | 4,12 | 13,51 | 18,49 | 23,37 |
| 4,18 | 5,76 | 7,31 | 53,81 | 9,12 | 6,24 | 2,91 | 13,24 | 18,25 | 23,16 |
| 8,49 | 9,40 | 12,04 | 102,75 | 14,49 | 7,11 | 3,50 | 23,74 | 26,29 | 33,68 |
| 5,75 | 7,15 | 8,53 | 64,62 | 11,07 | 8,11 | 3,49 | 20,29 | 25,83 | 30,10 |

Zusammensetzung in die Gruppe der relativ *phosphorarmen Grünfütter* einzureihen.

Der in Wachsreife geschnittene, durchschnittlich aus 48% Stengeln, 34% Blättern und 18% Kolben bestehende, zur *Ensilage reife Silomais*, der im *frischen Zustand* durchschnittlich 270,83% Trockensubstanz, 17,07% Asche, 2,39% CaO, 1,56% MgO und 0,90% P_2O_5 enthält, und bei einer Erdalkali-Alkalität von +46,01 mg Äquivalent je kg über 2,88, 4,24 bzw. 5,57 g Kalziumkarbonat entsprechenden Kalküberschuß verfügt, weist im allgemeinen mehr mineralischen Stoff und einen höheren Kalküberschuß auf als der Grünmais, seine Zusammensetzung ist aber viel größeren Schwankungen unterworfen. Dies steht offenbar mit dem niedrigeren Wassergehalt des zur Silofutterbereitung reifen Silomais in Zusammenhang. Dafür scheint der Umstand zu sprechen, daß die *Zusammensetzung der Trockensubstanz* in dem zum Ensilieren reifen Silomais im allgemeinen bedeutend niedrigere Werte als die des Grünmais zeigt. Nachdem durch diese Abnahme die Werte für Erdalkalien relativ in höherem Grade als jene für Phosphor betroffen sind, verfügt der Silomais in diesem Zustande bei einem niedrigeren Erdalkali-Alkalitätswert über einen auf die Trockensubstanz bezogen relativ niedrigeren Kalküberschuß.

Die *Silomais-Silage* enthält in frischem Zustand durchschnittlich 283,43% Trockensubstanz, 21,15% Asche, 3,14% CaO, 2,30% MgO und 0,99% P_2O_5 , während ihr Kalküberschuß bei einem Erdalkali-Alkalitätswert von + 65,01 mg Äquivalent je kg 5,75, 7,15 bzw. 8,53 g Kalziumkarbonat entspricht. Die auf die mineralische Zusammensetzung der frischen Substanz bezüglichen Durchschnittswerte sind also wesentlich höher, als die entsprechenden Angaben für jungen Grünmais bzw. für Silomais in Silofutterreife. Die Ursache dieser Erscheinung ist nicht so sehr in dem noch niedrigerem Wassergehalt der Silage, als vielmehr in der durch die Gärungsverluste herbeigeführten höheren Konzentration zu suchen, worauf wir bereits vor mehr als zwanzig Jahren in Verbindung mit der Wirkung der Silofutterbereitung verwiesen haben [7]. Hierfür spricht im übrigen auch der Umstand, daß die *Zusammensetzung der Trockensubstanz* in der Silomais-Silage ebenfalls bedeutend höhere Werte aufweist als das zur Silofutterbereitung reife aber noch nicht ensilierte Material; diese Werte übersteigen — mit Ausnahme des Asche- und Phosphorgehaltes — sogar die entsprechenden Angaben für Grünmais.

Besprechung

Bei der Prüfung des Silomais und der daraus für Futterzwecke zu gewinnenden Produkte ist auf Grund der Ergebnisse der hier dargestellten Untersuchungen vor allem davon auszugehen, daß der Silomais ein *wasserreiches*, an mineralischen Stoffen, besonders *an Phosphor relativ armes*, ansonsten

aber über einen bedeutenden *Überschuß an Erdalkalien* verfügendes Futter darstellt, dessen *mineralische Zusammensetzung* zwischen verhältnismäßig weiten Grenzen *schwankt*. Die Größe der Schwankung ist von der angebauten Sorte, in höherem Grade aber von dem Entwicklungsstadium der abgeschnittenen Pflanze bzw. in Zusammenhang damit vom gegenseitigen Mengenverhältnis der Stengel, Blätter und Kolben sowie von den Produktionsfaktoren, hauptsächlich von den Einflüssen der klimatischen- und Bodenbedingungen, bei Silofutterbereitung auch von der Größe der Gärungsverluste abhängig. Es wäre zweckmäßig, die bedeutenden Schwankungen unterworfenen Zusammensetzung des Silomais nicht mit Durchschnittswerten, sondern auf Grund von zumindest partiellen, aber stets auf unmittelbare Untersuchungen zurückgreifend auszudrücken, wie es seinerseits in bezug auf die Heuarten von mir in Vorschlag gebracht wurde [6].

Betrachtet man bei der Prüfung aus dem Gesichtspunkt des Mineralstoffwechsels den nicht so leicht zu ersetzenden *Phosphorgehalt* als Wertmesser, unter Berücksichtigung dessen, daß vom Silomais in frischem Zustand oder als Silage eine Menge von etwa 30 kg störungsfrei an Milchkühe verfüttert werden darf, so kann unschwer festgestellt werden, inwiefern diese Menge zur Befriedigung des Bedarfes beiträgt, den man mit dem Grundfutter zu decken beabsichtigt. Der zur Lebenserhaltung notwendige Phosphorbedarf ist bei einer Kuh von 650 kg Gewicht, die täglich etwa 16,9 kg Trockensubstanz verzehrt, mit etwa 32,5 g P_2O_5 zu bemessen. Dementsprechend erhält das Tier in 30 kg frischem Grünmais von der aus der Tabelle ersichtlichen durchschnittlichen Zusammensetzung oder in dem zur Silofutterbereitung reifen Silomais bzw. in der fertigen Silomais-Silage täglich 4,2, 8,1 bzw. 8,5 kg Trockensubstanz, welche Mengen 24,7, 47,9 bzw. 50,2% des Bedarfes darstellen, ferner 21,0, 27,0 bzw. 29,7 g an P_2O_5 , was 64,6, 83,1 bzw. 91,3% des Bedarfes gleichkommt. Somit kann der Silomais und die daraus bereitete Silage sehr vorteilhaft zur Deckung des zur Lebenserhaltung benötigten Bedarfes an mineralischen Stoffen des vollentwickelten Rindes benützt werden, da dadurch, bei Verfütterung von täglich 30 kg, fast die Hälfte des Trockensubstanzbedarfes, der überwiegende Teil des Phosphorbedarfes und, infolge des im Futter enthaltenen reichlichen Erdalkaliüberschusses, auch der ganze Kalkbedarf gedeckt erscheint. Zusammen mit den anderen Futtern geringerer Qualität, die zum Ersatz der fehlenden Trockensubstanz benötigt werden, sichert sogar der Silo-Grünmais die reichliche Versorgung solcher Tiere.

Ganz anders ist die Lage, wenn man mit dem Grundfutter über die Lebenserhaltung hinaus, auf die übliche Weise auch einen Teil der Milchproduktion, mindestens 7 kg Milch, zu sichern wünscht. In diesem Falle erhöht sich der Phosphorbedarf der als Beispiel gewählten Kuh von 32,5 auf 70,3 g täglich, so daß die in 30 kg Silomais bzw. Silage verabreichte Phosphormenge nur für 29,8, 38,4 bzw. 42,2% des Bedarfes aufzukommen vermag, ja auch

von dem in diesem Falle entstehenden Phosphorbedarf von 129,5 g finden nur 34,7, 55,3 bzw. 72,7% in der angegebenen Menge von Silomais ihre Deckung. Durch diesen Umstand sind wir gezwungen, den Kalk- und Phosphorgehalt dieser wertvollen ertragreichen Futterpflanze auf irgend eine Weise zu ergänzen. Sehr zweckmäßig und vielversprechend scheint die Lösung, derzufolge der Gehalt des Silomais an mineralischen Substanzen mit darin reichen anderen, gemeinsam angebauten Pflanzen (z. B. Sojabohnen, Grünfutterpflanzen, junger Luzerne), Luzernenheu, eventuell durch die gleichmäßige Beimischung von Karbamid und Kalziumphosphat, oder durch zusammen ensilierte Pflanzen ergänzt wird. Diese letztere Lösung ist hauptsächlich deshalb verlockend, weil sie geeignet erscheint, gleichzeitig den ebenfalls niedrigen Eiweißgehalt des Silomais zu ergänzen.

ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser stellt Angaben zur Beurteilung der mineralischen Zusammensetzung des Silomais und der daraus bereiteten Silage bzw. zur Prüfung dieser Futterart vom Standpunkt des mineralischen Stoffwechsels bei und gelangt bei der Untersuchung des Trockensubstanz-, Asche-, CaO -, MgO - und P_2O_5 -Gehaltes von insgesamt 24 Proben zu den folgenden Feststellungen.

Der Silomais sowie die daraus bereitete Silage enthalten bei einem erheblichen Wassergehalt verhältnismäßig geringe Mengen von mineralischen Substanzen, insbesondere wenig Phosphor, und verfügen dabei über einen bedeutenden Erdalkali-Überschuß.

Die mineralische Zusammensetzung dieser Futterarten weist eine verhältnismäßig hochgradige Schwankung auf. In frischem Zustand enthält der junge, aus 64% Stengeln und 36% Blättern bestehende Grünmais durchschnittlich 138,43% Trockensubstanz, 10,95% Asche, 1,50% CaO , 1,07% MgO und 0,70% P_2O_5 , der zur Silofutterbereitung reife, aus etwa 48% Stengeln, 34% Blättern und 18% Kolben bestehende Silomais 270,83% Trockensubstanz, 17,07% Asche, 2,39% CaO , 1,56% MgO und 0,90% P_2O_5 , während die Silage 283,43% Trockensubstanz, 21,15% Asche, 3,14% CaO , 2,30% MgO und 0,99% P_2O_5 enthält.

Der praktische Wert dieser Futterarten scheint neben dem spärlichen Eiweißgehalt von der Phosphorarmut beschränkt zu sein. Mit anderem, an Phosphor reichem Futter zusammen verfüttert, oder bei entsprechender Ergänzung bildet aber der Silomais infolge seiner günstigen diätetischen Wirkung ein sehr wertvolles Grundfutter sowohl für ausgewachsene Mastrinder als auch für Milchkühe.

SCHRIFTTUM

1. MITCHELL, H. H. and F. J. MCCLURE (1937): Mineral nutrition of farm animals. Bull. National Res. Council 99.
2. URBÁNYI L. (1931): Foszfórmeghatározás kolorimetriás úton. (Phosphorbestimmung mit der kolorimetrischen Methode). Mezőg. Kutat. 1931. 4. 39., Chem. Zbl. I. 2643.
3. URBÁNYI L. (1931): Vizsgálatok a kolorimetriás foszfórmeghatározási módszer használatosságáról. (Untersuchungen über die Verwendbarkeit der kolorimetrischen Phosphorbestimmungsmethode). Mezőg. Kutat. 1931. 4. 163., Chem. Zbl. II. 1607.
4. URBÁNYI L. (1932): Újabb módszerek a mezőgazdasági kémiai analitikában. 1. A centrifuga alkalmazása a mezőgazdasági kémiai elemzéseknél. (Neuere Methoden in der landwirtschaftlichen chemischen Analytik. 1. Die Verwendung der Zentrifuge bei den landwirtschaftlichen chemischen Analysen). Mezőg. Kutat. 5. 441., Chem. Zbl. 1933. I. 1834.
5. URBÁNYI L. (1933): Újabb módszerek a mezőgazdasági kémiai analitikában. 2. Kolorimetriás magnéziummeghatározás. (Neuere Methoden in der landwirtschaftlichen chemischen Analytik. 2. Kolorimetrische Magnesiumbestimmung). Mezőg. Kutat. 1933. 6. 135., Chem. Zbl. II. 1081.
6. URBÁNYI L. (1935): Somogy vármegye szénáinak összetétele. (Die Zusammensetzungen des Heues im Komitat Somogy). Mezőg. Kutat. 8. 319.

7. URBÁNYI L. (1935): A szilózás befolyása a takarmányok ásványi anyagtartalmára. (Der Einfluß der Ensilage auf den Gehalt der Futter an mineralischen Substanzen). Mezőg. Kutat. 8. 373.
8. URBÁNYI L. (1959): Az alimentáris eredetű, időleges meddőség lényege, jelentősége és elhárításának lehetőségei. (Wesen, Bedeutung und Möglichkeiten der Behebung der zeitweiligen Sterilität alimentären Ursprunges). F. M. Állami Gazdaságok Főigazgatósága, Budapest.

ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОБМЕНА МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Л. УРБАНИ

Резюме

Авторы предоставляют данные для оценки минерального состава кукурузы на силос и приготовленного из неё силаж, или же для оценки различных кормов с точки зрения обмена минеральных веществ. В ходе определения содержания сухого вещества, золы, CaO , MgO и P_2O_5 в 24 пробах были получены нижеследующие результаты.

Кукуруза на силос и приготовленный из неё силаж содержат, кроме значительного количества воды, сравнительно мало минеральных веществ, в частности мало фосфора, а притом обладают значительным избытком щелочно-земельных металлов.

Минеральный состав кукурузы показывает довольно значительные колебания. В свежем состоянии молодая кукуруза на зеленый корм, состоящая из 64% стеблей и 36% листьев, содержит в среднем 138,43% сухого вещества, 10,95% золы, 1,50% CaO , 1,07% MgO и 0,70% P_2O_5 . Созревшая для силосования кукуруза, состоящая из 48% стеблей, 34% листьев и 18% початков, содержит 270,83% сухого вещества, 17,07% золы, 2,39% CaO , 1,56% MgO , и 0,90% P_2O_5 , а силаж содержит 283,43% сухого вещества, 21,15% золы, 3,14% CaO , 2,30% MgO , и 0,99% P_2O_5 .

Практическая ценность силаж из кукурузы снижается, кроме его скудной белковости, также и незначительным содержанием фосфора. При кормлении вместе с другими, более богатыми фосфором кормами, или в случае соответствующего дополнения, силаж из кукурузы, благодаря своему положительному влиянию на режим питания, может служить весьма ценным основным кормом как для развитого дойного, так и для откормочного скота.

CONTRIBUTIONS TO THE EVALUATION OF CORN FOR SILAGE WITH A VIEW TO MINERAL SUPPLY

By

L. URBÁNYI

Summary

Some data are furnished for the appraisal of corn for silage and of the ensilage itself with a view to their mineral composition and importance in the supply of mineral nutrients. Analysis of dry matter, ashes, calcium oxide, magnesium oxide and phosphorus pentoxide contents in a total of 24 samples led to the following conclusions.

Corn for silage and the ensilage itself contain a high amount of water but comparatively little mineral substance, and are particularly poor in phosphorus while disposing a considerable excess of lime.

Mineral composition is rather highly variable. In fresh condition the young green corn consisting of 64 per cent stalk and 36 per cent leaves contains in the average 138,43 per mille dry matter, 10,95 per mille ashes, 1,50 per mille calcium oxide, 1,07 per mille magnesium oxide and 0,70 per mille phosphorus pentoxide, while corn ripe for ensilage consisting of about 48 per cent stalk, 34 per cent leaves and 18 per cent ears contains 270,83 per mille dry matter, 17,07 per mille ashes, 2,39 per mille calcium oxide, 1,56 per mille magnesium oxide and 0,90 per mille P_2O_5 , the ensilage 283,43 per mille dry matter, 21,15 per mille ashes, 3,14 per mille calcium oxide, 2,30 per mille magnesium oxide and 0,99 per mille phosphorus pentoxide.

Low protein and phosphorus contents detract from the actual value in feeding of corn for silage. When fed, however, together with other fodders richer in phosphorus or when appropriate complementary foodstuffs are added, it is, as a consequence of its favourable dietetic effect, a very valuable basic fodder for grown up store cattle or lactiferous cows.

INVESTIGATIONS ON THE WEED-KILLING EFFECT OF SOME NEW S-TRIAZINE DERIVATIVES

By

G. UBRIZSY and GY. MATOLCSY

RESEARCH INSTITUTE OF PLANT PROTECTION, BUDAPEST

(Received 27. February 1961)

In recent years 2,4-dialkylamino-6-chloro-s-triazines, developed by GAST, GYSIN, KNÜSLI and ROTH [1, 2, 3, 4] obtained a high practical significance in chemical weed-control; among these, 2,4-ethylamino-6-chloro-s-triazine (Simazin) and 2-ethylamino-4-isopropylamino-6-chloro-s-triazine (Atrazin) gained an outstanding importance. These compounds, as it is well known, are very effective root-herbicides, but, at the same time, not injurious to corn and some other cultivated plants, due to the specific biochemical or morphological resistance of the latter.

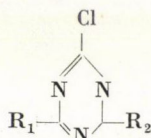
Notwithstanding their excellent herbicide properties, these compounds exhibit a serious disadvantage, *i. e.* a hydrophobic character responsible for their poor water-solubility. Water-solubility of bis-ethylamino-chloro-triazine is 5 mg, that of ethyl-isopropyl-chloro-triazine 70 mg/litre [5]. This is why under rainless conditions the active agent only partly dissolving does not obtain access to the roots of the weeds in a sufficient quantity. As a consequence the effect will be substantially lower than expected, or may be spread over a longer period, evoking even the danger of undesirable after-effect.

It is also well known that the hydrophilic or hydrophobic character of these compounds substantially influences uptake and translocation of the material in the plant organism.

Relying on these considerations an attempt has been made to produce derivatives which, while retaining the outstanding herbicide properties of dialkylaminochloro-triazines, at the same time by virtue of higher hydrophilicity, would eliminate their deficiencies. This was thought attainable by increasing the polar character of these compounds through structural changes. Since the chloro-triazine ring, forming the central skeleton of dialkylamino-chloro-s-triazines, is likely to be an indispensable corollary of efficacy whose change would involve the loss of herbicide effect or at least of selectivity, it seemed advisable to carry out structural changes increasing polarity in the side-chain (or chains) only. On the production of some of such compounds we have reported in a preliminary announcement [6]. We had of course to reckon with the possibility that even the change of the side-chain, considered as less impor-

tant for the effect, might influence the biological action. It is also evident that on account of the danger of erosion and on the strength of analogies connected with the biological action of various compounds, we could not aim at the production of water-soluble derivatives but only a limited increase of hydrophilic character.

Starting from these considerations, compounds were produced that may be characterized with the following general structural formula:



where $\text{R}_1 = \text{---NHC}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{---NHCH}_2\text{COOH}$, $\text{---N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_2$,

$\text{---N}(\text{CH}_2\text{COOH})_2$, $\text{---N} \cdot \text{CHR}_3 \cdot \text{COOH}$ ($\text{R}_3 = \text{alkyl, phenyl,}$

$p\text{-chlorophenyl}$), $\text{---NHCH}_2\text{CN}$, $\text{---NHC}_2\text{H}_4\text{CN}$, $\text{---N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{CN})_2$,

$\text{---NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2$, $\text{---NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$,

$\text{---NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_2$, ---OH , ---NCO , ---SCN , $\text{---S} \cdot \text{CS} \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_2$

or $\text{---NHC}_6\text{H}_3\text{---}2\text{---Cl---}5\text{---SO}_3 \frac{\text{Ca}}{2}$

$\text{R}_3 = \text{---NHCH}_2$, NHC_2H_5 , $\text{---NHC}_3\text{H}_7\text{---i}$, $\text{---N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ or R_1 .

In the course of a preliminary investigation, carried out in a glasshouse, the selection of 95 products containing various combinations of the above substituents, 17 compounds exhibited a promising action when examined on corn, wheat and *Sinapis alba*. Two compounds included in the above were not produced to increase hydrophilic characters, but in connection with another group of problems [7] in view of building in efficient radicals into triazinic compounds (compounds No. 16 and 17 in Table 1).

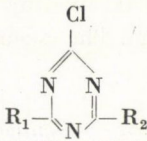
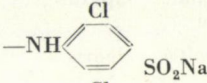
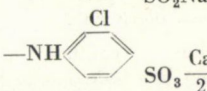
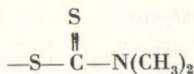
The production of compounds 14 and 15 was the result of a work carried out together with L. IVÁN and A. MERÉNYI.

The substances selected in the course of glasshouse examinations and released for field trials are listed in Table 1.

After having performed the necessary glasshouse selection the promising products were included in field trials. Taking into consideration the results of the 1959 experiments, in 1960 trials were set up in two regional units: Kecske-mét-Borbás in heavy sand and Keszthely in a medium heavy mineral soil, in four replications on 50 m² plots, according to a randomized design.

The preparations were tested in Kecske-mét-Borbás on the corn hybrid Mv-5. Seeding was carried out April 21, 1960, pre-emergence spraying April 24,

Table 1

| Number | Name of the compound |  | |
|--------|---|---|--|
| | | R ₁ | R ₂ |
| 1. | 2-methylamino-4-cyanomethylamino-6-chloro-s-triazine | CH ₃ NH— | —NHCH ₂ CN |
| 2. | 2-ethylamino-4-cyanomethylamino-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —NHCH ₂ CN |
| 3. | 2-isopropylamino-4-cyanomethylamino-6-chloro-s-triazine | i-C ₃ H ₇ NH— | —NHCH ₂ CN |
| 4. | 2-ethylamino-4-dicyandiethylamino-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —N(C ₂ H ₄ CN) ₂ |
| 5. | 2-isopropylamino-4-dicyandiethylamino-6-chloro-s-triazine | i-C ₃ H ₇ NH— | —N(C ₂ H ₄ CN) ₂ |
| 6. | 2-ethylamino-4-carboxymethylamino-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —NHCH ₂ COOH |
| 7. | 2-ethylamino-4-hydroxy-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —OH |
| 8. | 2-isopropylamino-4-hydroxy-6-chloro-s-triazine | i-C ₃ H ₇ NH— | —OH |
| 9. | 2-ethylamino-4-isocyanato-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —NCO |
| 10. | 2-ethylamino-4-diethylcarbamido-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —NHCON(C ₂ H ₅) ₂ |
| 11. | 2-isopropylamino-4-diethylcarbamido-6-chloro-s-triazine | i-C ₃ H ₇ NH— | —NHCON(C ₂ H ₅) ₂ |
| 12. | 2-ethylamino-4-acetylcarbamido-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —NHCONHCOCH ₃ |
| 13. | 2-ethylamino-4-dimethylcarbamido-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —NHCON(CH ₃) ₂ |
| 14. | 2-ethylamino-4-(2'-chloro-5'-sulphophenylamino)-6-chloro-s-triazine-sodium | C ₂ H ₅ NH— |  |
| 15. | 2-ethylamino-4(2'-chloro-5'-sulphophenyl-amino)-6-chloro-s-triazine-calcium | C ₂ H ₅ NH— |  |
| 16. | 2-ethylamino-4-rhodane-6-chloro-s-triazine | C ₂ H ₅ NH— | —SCN |
| 17. | 2-ethylamino-4-dimethylthiocarbamil-mercapto-6-chloro-s-triazine ... | C ₂ H ₅ NH— |  |

with a 3 atm. circulation system portable sprayer of 1050 lit/ha water consumption. Besides the weedy, once hoed control plot, treatment with 7 kg/ha Simazin was also included in the trial, for comparison. The quantity of the active agents

employed was equal to the dosis of 7 kg/ha Simazin with 50 per cent toxic principle. Weed-covering and other conditions were thoroughly analysed three times (Table 2). The essential results and findings were as follows:

Table 2

Weed cover conditions in the experimental plots Kecskemét (Borbás) 1960

| Unhoed control plots | Weed cover in the control | | Simazin 7 kg/ha | | Spray No. 11. | | Spray No. 3. | | Spray No. 2. | |
|--|------------------------------|-----------|--------------------|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | 7. VI. | 24. VIII. | 7. VI. | 24. VIII. | 7. VI. | 24. VIII. | 7. VI. | 24. VIII. | 7. VI. | 24. VIII. |
| <i>Amaranthus albus</i> | 1 | 1—2 | + | 1 | + | + | + | +—1 | +—1 | +—1 |
| <i>Amaranthus angustifolius</i> | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | + | +—1 | — | — | — | — | — | — | + | — |
| <i>Cannabis sativus</i> .. | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Chenopodium album</i> | 2—3 | 4 | +—1 | + | +—1 | +—1 | +—1 | +—1 | +—1 | +—1 |
| <i>Chenopodium hybridum</i> | + | + | — | — | — | — | + | + | + | + |
| <i>Chenopodium striatum</i> | + | 1 | — | — | — | — | + | + | + | + |
| <i>Diplotaxis muralis</i> . | +—1 | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Echinochloa crus galli</i> | + | + | — | + | — | + | + | + | + | +—1 |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Hibiscus trionum</i> .. | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Kickxia elatine</i> ... | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Kickxia spuria</i> | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Polygonum aviculare</i> | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Polygonum convolvulus</i> | +—1 | + | +—1 | — | + | — | + | — | — | — |
| <i>Polygonum lapathifolium</i> | + | + | — | — | — | — | + | + | + | — |
| <i>Phragmites vulgaris</i> | + | + | — | — | — | — | + | + | + | + |
| <i>Portulaca oleracea</i> . | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> | 3 | + | +—1 | — | + | — | + | — | + | — |
| <i>Setaria viridis</i> | + | +—1 | + | + | — | — | + | +—1 | + | + |
| <i>Sinapis arvensis</i> ... | 1 | + | + | — | + | — | + | — | — | — |
| <i>Sonchus asper</i> | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Stachys annua</i> | + | + | — | — | — | — | + | + | + | — |
| <i>Xanthium strumarium</i> | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Total weed cover in per cent: | 60 | 80 | 8—10 | 12—13 | 4—5 | 5 | 10—12 | 15 | 15—18 | 18—20 |

In spite of the low amount of rain (total precipitation during the whole vegetative period from May to October was not more than 157 mm) alkyl-amino-triazines rather maintained their herbicide level. Weed-cover of the Simazin-treated plots was 12 to 13 per cent even at the end of the vegetative period (no cultural operations, hoeing etc. having been carried out on the sprayed plots), which can not be taken exception to from the practical point of view. Weed-cover of the once hoed control plot at the end of the period reached 80%. The experimental preparation No. 11 which proved to be far better than any other, maintained the herbicide level of June, *i. e.* weed-cover of the plots sprayed with that product was only 5 per cent. Development of corn somewhat slowed down after spraying, but later made up for the backwardness; vegetative period was however somewhat longer in the final result. At the last assessment (August 24, 1960) the crop was still green, while in other fields corn was already mature and dry. No significant difference was observed in yields, since plots treated with that product yielded 20,5 kg as against 18,8 kg on the Simazin-plots. Terminal weed-cover after the use of experimental preparation No. 3 was 15 per cent, still a satisfactory result. The drawback of the treatment is that it causes corn to lag behind in development with no possibility for the crop to recover. As a result these plots yielded no more than 11,8 kg as against 18,8 kg after Simazin treatment, clearly indicating that phytotoxic effect has substantially influenced the yield. It is to be noted however that in vineyards this product did not prove to be phytotoxic at all, its herbicide action was also effective until the end of the vegetative period.

Experimental preparation No. 2 exhibited a lower herbicide effect, weed cover was 18 to 20 per cent with corn also showing a poorer development. Mean yield of the plots was no more than 16,2 kg.

These make it clear that in corn only the product No. 11, *i. e.* 2-iso-propylamino-4-diethylcarbamido-6-chloro-s-triazine stood the test, having been superior to the same dosis of Simazin both as regards herbicide and yield increasing effect. The preparation No. 3, *i. e.* 2-isopropylamino-4-cyanmethylamino-6-chloro-s-triazine caused a substantial damage to corn, diminishing its yield; at the same time in vineyards it exhibited a herbicide effect identical with that of Simazin and Atrazin, with no injurious action on the cultivated crop.

In the trials set up at Keszthely several s-triazine derivatives exhibited a practically satisfactory or at least promising result (Table 3).

Taking account of the different soil type both in the experiment and in the control 9 kg/ha Simazin was taken as the basic dosis and this constituted also the control. The hybrid Mv-5 was planted in 50 m² plots with four replications, in a randomized layout, May 3, 1960. Spraying, immediately after seeding, was carried out with portable circulation sprayers, using 1050 lit/ha water. Weed and other conditions were assessed at three occasions. The extreme drought made itself felt also here, since precipitation was lower than the mean

Table 3

Weed cover conditions in the

| | Weed-cover in the control | | Spray No. 10 | | Spray No. 15 | |
|-------------------------------------|------------------------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| | 14. VI. | 1. IX. | 14. VI. | 1. IX. | 14. VI. | 1. IX. |
| <i>Agropyron repens</i> | + | + | + | + | + | + |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 1 | 2 | +—1 | +—1 | +—1 | — |
| <i>Ambrosia elatior</i> | +—1 | 1 | — | — | + | — |
| <i>Anthemis arvensis</i> | + | + | — | — | + | — |
| <i>Cannabis sativus</i> | + | + | — | — | — | — |
| <i>Capsella bursa pastoris</i> | + | — | — | — | — | — |
| <i>Chenopodium album</i> | 2—3 | 3 | +—1 | 1 | 1—2 | + |
| <i>Chenopodium hybridum</i> | +—1 | +—1 | + | + | +—1 | + |
| <i>Chenopodium polyspermum</i> | + | + | — | — | + | — |
| <i>Chenopodium striatum</i> | +—1 | 1 | — | — | +—1 | — |
| <i>Cirsium arvense</i> | +—1 | +—1 | + | + | +—1 | + |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | + | + | + | + | + | — |
| <i>Datura stramonium</i> | +—1 | +—1 | + | +—1 | +—1 | + |
| <i>Diplotaxis muralis</i> | + | + | — | — | + | — |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | +—1 | +—1 | + | +—1 | + | + |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> | +—1 | + | — | — | + | — |
| <i>Lamium amplexicaule</i> | + | — | — | — | — | — |
| <i>Lepidium draba</i> | + | + | — | — | + | — |
| <i>Mercurialis annua</i> | + | + | — | — | — | — |
| <i>Polygonum aviculare</i> | + | — | — | — | — | — |
| <i>Polygonum convolvulus</i> | + | — | — | — | + | — |
| <i>Polygonum lapathifolium</i> ... | + | 1 | — | — | + | — |
| <i>Reseda lutea</i> | + | + | + | + | + | + |
| <i>Secale cereale</i> | + | — | — | — | — | — |
| <i>Senecio vulgaris</i> | + | — | — | — | + | — |
| <i>Setaria verticillata</i> | + | + | + | + | + | + |
| <i>Setaria viridis</i> | + | +—1 | + | +—1 | + | + |
| <i>Sinapis arvensis</i> | +—1 | + | — | — | — | — |
| <i>Solanum nigrum</i> | + | +—1 | — | — | + | — |
| <i>Sonchus asper</i> | + | + | — | — | — | — |
| <i>Stachys annua</i> | 1 | + | — | — | +—1 | — |
| <i>Stellaria media</i> | +—1 | + | — | — | — | — |
| <i>Veronica persica</i> | + | + | — | — | — | — |
| Total weed cover on percent | 40—50 | 90 | 12—13 | 25 | 20—25 | 5—6 |

experimental plots Keszthely 1960

| Spray No. 6 | | Spray No. 7 | | Spray No. 16 | | Spray No. 13 | | Simazin 5 kg/kh | |
|-------------|--------|-------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------------|--------|
| 14. VI. | 1. IX. | 14. VI. | 1. IX. | 14. VI. | 1. IX. | 14. VI. | 1. IX. | 14. VI. | 1. IX. |
| + | + | + | + | + | + | + | + | — | — |
| +—1 | + | +—1 | + | +—1 | +—1 | + | +—1 | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| +—1 | + | 1 | +—1 | +—1 | +—1 | + | +—1 | — | — |
| +—1 | + | +—1 | + | + | + | + | + | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | — | + | — | — | — | + | — | — | — |
| — | — | +—1 | 1 | + | +—1 | +—1 | + | +—1 | + |
| + | +—1 | + | — | — | — | + | + | — | — |
| +—1 | + | +—1 | + | +—1 | +—1 | + | + | — | — |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | — | + | — | — | — | — | +—1 | + | +—1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | + | — | + | + | — | — | — | — |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | + | + | + | + | + | + | + | — | — |
| + | +—1 | + | +—1 | + | + | + | +—1 | + | +—1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | — | + | + | + | + | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| +—1 | — | +—1 | + | + | — | + | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15—20 | 18—20 | 20—23 | 18—20 | 18 | 20—22 | 12—13 | 20—22 | 7—8 | 10 |

value of many years, by 27 mm in May and 4 mm in June. Terminal weed-cover of once-hoed farm plots was 90 per cent (on September 1) while that of plots treated with 9 kg/ha Simazin 10 per cent.

The experimental preparation No. 13 though not of a sufficiently strong herbicide effect (terminal weed cover 20 to 22 per cent) did no damage to corn and had a favourable influence on its yield since the average crop in plots treated with product was 60,8 kg as against 61,7 kg in Simazin plots. In the case of other treatments corn, while having not suffered visible phytotoxic damages, yielded less, although the herbicide effect of some of the products was substantially higher than that of preparations No. 13. Terminal weed cover after the treatment with spray No. 6 was 18 to 20 per cent, the yield 53,1 kg in the mean of all plots. Treatment with spray No. 10 resulted in 25 per cent of weeds and a yield of 50,8 kg. Of all 18 preparations tested this one exhibited the best results, since the corn crop developed undisturbedly and freshly during all the time and attained ripeness in due course. After the treatment with the product No. 7 the proportion of weeds was 18 to 20 per cent, the mean yield 50,6 kg. The crop suffered no damage and showed a good development during the whole vegetative period.

Preparation No. 16 caused no damage to corn either and the crop developed well. Weed content has been reduced to 20—22 per cent, while mean yield of the plots was 49,1 kg. Product No. 15 could not display its herbicide effect at the beginning (weed-cover of the plots was 20 to 25 per cent on June 14!) which appeared, however, to be very strong after the summer rains since even at the terminal evaluation total weed content was no more than 5 to 6 per cent. The crop presented a satisfactory development and suffered no damages; the stand was even better than in the other treatments. Yield was however remarkably low, 47,9 kg in the mean of the plots which is likely due to the strong initial development of weeds bringing about slower growth of corn. Experimental product No. 3 which in Kecskemét exhibited a considerable herbicide effect, did not come up to expectations here: terminal weed cover of the plots was more than 40 per cent though the yield may be qualified as fairly good (54 kg in average).

From the trials in Keszthely it appears that one of the products, 2-ethylamino-4 (2-chloro-5'-sulphanylamino)-6-chloro-s-triazine sodium can exercise its herbicide action only under the influence of higher amounts of rain, so in spite of its stimulating action on the development of the corn crop it is not superior to Simazin and Atrazin. The compound 2-ethylamino-4-dimethylcarbamido-6-chloro-s-triazine was rather promising because — though its herbicide effect is not very intensive — it does no damage to corn but rather on the contrary it seems to act favourably on its development. Yield after this treatment was very satisfactory. The other products can not enter into competition with Simazin or Atrazin as to herbicide effect or action on the corn crop. Their perform-

ance in weed control was invariably lower and partly for this reason, partly as a result of their moderate phytotoxic or other action crops sprayed with them were poorer in yield than those treated with Simazin.

Relying upon the results of the field trials conducted for two years we may conclude that the 17 herbicides selected on the strength of preliminary glasshouse-trials from the many triazine derivatives produced in the laboratory of this Institute did not come up fully to expectations in the field. The product No. 15 has undoubtedly a more intensive herbicide effect than Simazin or Atrazin but for other reasons can not be taken into consideration for practical use against the latter. Other derivatives exhibited various effects according to soil types. So the experimental spray No. 11 proved to be of an excellent herbicide effect on sand, somewhat extending the development of corn but influencing it favourably and assuring a higher yield than Simazin used as control; at the same time neither weed killing nor yield increasing effect was observed on medium heavy loam or mineral soil. In sandy soil it was chiefly No. 2 while in a heavier loam No. 13 that displayed the advantages pursued in their experimental production.

Further thorough researches concerning the mechanism of action, toxicology and biology of these products are needed before in possession of the promising initial data those which have shown the best results are to be tested — after some improvements — in farm-scale trials and compared with Simazin and Atrazin which are less water-soluble, thus of a poorer performance in some unfavourable arid years and as a result not remunerative in this country.

REFERENCES

1. GAST, A., KNÜSLI, E., GYSIN, H. (1955): Über Pflanzenwachstumsregulatoren. Chlorazin, eine phytotoxisch wirksame Substanz. *Experientia*, XI. 107.
2. GAST, A., KNÜSLI, E., GYSIN, H. (1956): Über Pflanzenwachstumsregulatoren. Über weitere phytotoxische Triazine. *Experientia*, XII. 146.
3. GAST, A. (1958): Über Pflanzenwachstumsregulatoren. *Experientia*, XIV. 135.
4. GYSIN, H., KNÜSLI, E. (1960): Activity and Mode of Action of Triazine Herbicide. *Proc. 4th Weed Control Conference*.
5. BARTLEY, G. E. (1959): Late Research Report on Triazine Compounds. *Farm Chemicals*, 122. 5. 28.
6. MATOLCSY, GY., HAMRÁN, M., VÉGH, A. (1959): Hidrofil 2,4-diamino-6-klór-s-triazin-származékok mint herbicidek. (Hydrophilic 2,4-diamino-6-chloro-s-triazine derivatives as herbicides). *Magyar Kémiai Folyóirat* 65. 10. 414.
7. MATOLCSY GY., HAMRÁN, M., VÉGH, A. (1959): Néhány új s-triazin származék előállítása. (The production of some new-s-triazine derivatives). *Magyar Kémiai Folyóirat*, 65.7. 282.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE HERBIZIDE WIRKUNG NEUERER S-TRIAZIN- DERIVATE

Von

G. UBRIZSY und GY. MATOLCSY

Zusammenfassung

Auf Grund der über zwei Jahre durchgeführten Feldversuche läßt sich zusammenfassend feststellen, daß die 17 Herbizide, welche von den zahlreichen Triazinderivaten im Labora-

torium des Instituts erzeugt und auf Grund der im Treibhaus durchgeführten Vorversuche selektiert wurden, die an sie geknüpften Erwartungen auf dem Ackerfeld nicht im vollen Maße erfüllt haben. Es gelang uns wohl ein Präparat von intensiverer herbizider Wirkung als Simazin oder Atrazin zu finden (Versuchsmittel Nr. 15), welches jedoch jenen gegenüber für die praktische Anwendung aus anderen Gründen nicht in Betracht kommen kann. Andere Derivate zeigten je nach Bodentypen unterschiedliche Wirkungen. So hat das Versuchsmittel Nr. 11 auf Sandböden eine vorzügliche Herbizidwirkung, wirkt günstig, wenn auch etwas retardierend auf die Entwicklung der Maispflanze ein und gewährleistet einen höheren Ertrag als das Kontrollmittel Simazin. Gleichzeitig kamen auf mittelbindigen Lehm- bzw. Mineralböden weder die unkrautbekämpfende noch die ertragsteigernde Wirkung zur Geltung. Auf dem Sandboden war es das Versuchsmittel Nr. 3, auf dem bindigeren Lehmboden das Versuchsmittel Nr. 13, welche am ehesten die Vorteile durchsetzten, derentwegen diese Mittel experimentell hergestellt wurden.

Es bedarf noch weiterer eingehender wirkungsmechanischer, toxikologischer und biologischer Forschungen, um, im Besitze der vielversprechenden anfänglichen Angaben, die sich verhältnismäßig am besten bewährten Versuchsmittel nach ihrer Aufbesserung auch im Betriebsausmaß zu erproben und sie mit den weniger wasserlöslichen, in den ungünstig ariden Jahrgängen sich schwächer verhaltenden, und deshalb auch nicht rentablen Mitteln Simazin und Atrazin zu vergleichen.

Mittel Nr. 15 = 2-Äthylamino-4-(2'-chlor-5'-sulfophenylamino)-6-chlor-s-triazin-kalzium

Mittel Nr. 11 = 2-isopropylamino-4-diethylcarbamido-6-chlor-s-triazin

Mittel Nr. 2 = 2-Äthylamino-4-cyanmethyldamino-6-chlor-s-triazin

Mittel Nr. 13 = 2-Äthylamino-4-dimethylkarbamido-6-chlor-s-triazin

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕРБИЦИДНОГО ЭФФЕКТА НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ S-ТРИАЗИНА

Г. УБРИЖИ и ДЬ. МАТОЛЬЦИ

Резюме

На основании результатов опытов, проводимых уже в течение двух лет, можно установить, что из полученных в лаборатории Исследовательского Института по Защите Растений многочисленных производных триазина, 17 гербицидов, высеleктированных на основании предварительных опытов в теплицах, в полевых условиях не в полной мере оправдали возложенные на них ожидания. Бесспорно также, что удалось найти препарат с более интенсивным гербицидным действием (препарат № 15), чем Симазин или Атразин, но он из-за прочих причин не может применяться на практике. Другие производные же показали, в зависимости от типов почв, различное действие. Так напр. препарат № 11 вызывает на песчаной почве весьма интенсивное гербицидное действие и благоприятно влияет на развитие кукурузы, (хотя и несколько удлиняет его), обеспечивая лучший урожай, чем контрольный химикат, Симазин. Однако, в то же время этот препарат на среднесвязной, суглинистой или минеральной почве не вызывал ни гербицидного ни повышающего урожай эффекта. На песчаных почвах лучше всего оправдался препарат № 2, в то время как на среднесвязных суглинистых почвах препарат № 13 проявлял больше всего те преимущества, для достижения которых проводилось экспериментальное изготовление этих производных.

Необходимо провести еще дальнейшие исследования механизма действия, а также токсикологические и биологические исследования, чтобы со знанием многообещающих начальных результатов испробовать лучше всего оправдающиеся препараты — после их усовершенствования — в производственных условиях, по сравнению с менее водорастворимыми препаратами Симазин и Атразин, которые в годах с неблагоприятными условиями атмосферных осадков менее эффективны и поэтому нерентабельны.

Препарат № 15 = 2-этиламинс-4-(2'-хлоро-5'-сульфопениламино)-6-хлоро-s-триазин кальциевая соль.

Препарат № 11 = 2-изопропиламино-4-диэтилкарбамино-6-хлоро-s-триазин.

Препарат № 13 = 2-этиламино-4-диметилкарбамино-6-хлоро-s-триазин.

Препарат № 2 = 2-этиламино-4-цианметиламино-6-хлоро-s-триазин.

УЛУЧШЕНИЕ ЦИГАЙСКОЙ ОВЦЫ С ПОРОДОЙ ИЛЬ-ДЕ-ФРАНС

Й. ШАНДЛ и Ш. БЕРЕК

ОТДЕЛЕНИЕ ПО ОВЦЕВОДСТВУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
ЖИВОТНОВОДСТВА

(Поступило 6. марта 1961 г.)

Цигайская овца наиболее ценный член примитивных пород овец.

Эта порода в отношении нетребовательности, закаленности, выносливости, одним словом ее жизненной силы конкурирует не только с разводимыми в том же биотопе мериносом, но и с венгерской овцой рацка. В стадах овцеводов трансильванских Карпат весьма часто встречаются породы рацка и цигая. По их опыту содержащиеся в смешанных стадах овцы цигайской породы проявляют лучшую кондицию, они быстрее прибавляют в весе, чем овцы породы рацка, так как они прожорливее, прилежнее пасутся, менее прихотливы. Особенно бросается в глаза закаленность цигайской породы зимой в более высоких зонах Карпат. Стада цигайских овец даже в трескучем морозе пасутся целый день, ночуют наволе и защищены от ветра лишь изготовленными из кукурузных стеблей навесами. Жители Карпат убеждены, что цигайская порода лучше переносит высокогорный морозный климат, чем венгерская овца рацка.

С тех пор, как народные хозяйства стараются разводить в целях получения более тонкой шерсти также мериносы, почти в каждой стране оформлялась площадь разведения, где мериносы и цигая содержатся в смешанных стадах. Благодаря этому удалось доказать цифровыми данными, что при одинаковом питании, уходе и содержании, в одном и том же стаде среди молодняка погибло до однолетнего возраста цигая в менее благоприятных условиях 5%, а в лучших условиях 2,5%, в то время как из мериносов погибло 8%, или же 4,5%.

В краях, где население кустарным способом занимается трикотажным и ткацким делом, шерсть цигайской овцы особенно ценится. Она в таких условиях даже больше ценится, чем мериносовая шерсть, ибо ее длинные волокна легче можно прядь в равномерные нити, а с другой стороны, изготовленные из этой шерсти «трикотажные» изделия, чулки и т. п. не сбиваются в войлок, как изделия из мериносовой шерсти. Шерсть венгерской породы рацка не дает достаточно «выравненного» сырья. В кооперативных предприятиях из шерсти цигайской овцы изготовляют «homespun» (домотканые) материи такого хорошего качества, которые конкурируют даже

со спортивными материями, изготовленными из заокеанской шерсти «bross-bred» на современных заводских предприятиях.

Заслуживает внимание также удоиность цигайской породы. По сравнению с мериносом она в скудных условиях дает на 20%, а в лучше упитанных стадах на 60—70% больше молока. Если стадо пасется от весны до осени, то эта порода еще более оправдывает свою высокую молочность.

В хозяйствах, где предвидена продажа «молочных ягнят», наблюдается весьма хорошее развитие 2—3 месячных ягнят, показывающих также мясистые области. Это обуславливается лучшей молочностью овцематок, но позже, когда лактация прекращается, темп развития замедляется.

Улучшение цигайской породы

Нельзя отрицать, что до сих пор на преобладающей части площади разведения цигайской породы, в том числе и в Венгрии, улучшением этой породы не занимались современными методами.

Единственной причиной этого пренебрежения было то обстоятельство, что в Венгрии основной целью овцеводства, было и ныне еще является производство шерсти. Ввиду того, что в этом отношении меринос имеет значительные преимущества перед цигайской породой, небольшое число овцеводов занималось мериносом и цигая была оттеснена на задний план.

При улучшении породы можно исходить из разных предначертаний. Повысить выход шерсти можно путем повышения длины шерсти и плотности руны. Ведь даже в одном и том же стаде встречаются овцематки с длиной шерсти от 6 до 12 см. Такое же разнообразие наблюдается в отношении плотности руны и веса настрига шерсти. Хотя в отношении стада овец цигайской породы — в зависимости от качества пастбища и зимнего содержания — в среднем можно считаться с весом настрига 2,5—3 кг, то почти во всех стадах встречаются наряду с овцематками с весом настрига в 1 кг также и овцематки, которые дают за год руну в 5 кг. (Цифровые данные всегда следует понимать с выходом в 50%). Значит улучшение породы имеет в данном случае весьма хорошие перспективы.

Однако, не следует довольствоваться повышенным настригом шерсти. Необходимо уделять большое внимание также улучшению качества шерсти, что должно сказаться в повышенной выравненности пряди. Из выхода шерсти большинства стад цигайской овцы можно сортировать качества В, В/С, С и D, которые соответствуют качествам 56, 54, 50—46, 40—36 по Брэдфорду. Необходимо добиться того, чтобы вместо смешанного состава волокон толщины 26, 28, 30, 33, 36, 40 микронов, преобладали определенные качества. Какие именно качества должны преобладать, это, быть может, определяется требованиями данного народного хозяйства. Так напр., вен

герская текстильная промышленность желает, чтобы овцеводы разводили равномерное камвольное качество в (с диаметром волокон 26—30 микронов, по Брэдфорду 54—58), ибо в Венгрии не имеется значительного количества шерсти этого качества.

Особенно больших результатов можно достигнуть повышением удоя молока. Если в любом стаде составляется вариационный ряд количества производства молока, то наблюдается, что во всех стадах имеются среди овцематок с наименьшей (напр. 10 литровой) молочностью такие матки, которые за один лактационный период дают 10 раз больше — 100—110 литров молока. Нет сомнения в том, что внедрением современных методов производства молока, именно у цигайской породы, можно надеяться на весьма хорошие результаты.

Повышением мясной продуктивности стоит заниматься, тем более, что овцеводы цигайской породы придают баранине большое значение и они были бы весьма благодарны за улучшение качества мяса.

Однако, при этих предназначениях улучшения породы было бы ошибочным пожертвовать жизненной силой, выносливостью, умеренными требованиями цигайской породы, в частности с точки зрения качества корма.

| | Живой вес после суточ- ного голо- дания | Туловище с почками без головы | Туловище без головы в % живо- го веса | Скелетные мышцы в кг | Скелетные мышцы в % живого веса | Съедобные внутрен- ности | Брюшное сало в % живого веса | Соотношение мясо: ко- стей |
|---|--|-------------------------------------|--|----------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Цигайская порода | 38,40 | 18,35 | 47,78 | 12,86 | 32,61 | 2,31 | 1,81 | 2,36:1 |
| Порода Иль-де-франс . | 35,28 | 17,58 | 49,82 | 13,39 | 36,80 | 2,05 | 1,15 | 2,69:1 |
| Помеси от цигайской овцы и барана по- роды Иль-де-франс ... | 37,02 | 17,90 | 48,30 | 13,21 | 35,16 | 2,27 | 1,86 | 2,68:1 |

Работа по улучшению породы

В популяции цигайских овец бесспорно имеются такие линии крови, которые обладают большей и качественно лучшей шерстной и мясной продуктивностью, самой большой молочностью и, следовательно, селекцией этих экземпляров возможно по истечении определенного срока достигнуть положительного результата. Однако, зная состав цигайской породы в Венгрии, для проведения это требовало бы весьма много времени и работы. Эту цель можно раньше осуществить планомерным скрещиванием.

В Трансильвании и Аскании—Нова проводились пробные скрещивания с гемпширской породой (**Hampshire-Down**). Однако, в Трансильвании прекратили эти эксперименты, так как новое поколение оказалось весьма чув-

ствительным, требовательным и холодная трансильванская среда не соответствовала ему. В Аскании—Нова вес помесей во время лактации превышал даже вес чистокровных гемпширских ягнят, и после их отъема они были большего веса, чем чистокровные ягнята цигайской породы, но немного меньшего веса чистокровных ягнят гемпширской породы. Однако, целью скрещивания с гемпширской породой может быть только повышение мясной, а не достижение качественно лучшей шерстной продуктивности. Геллаи — Аста Агрономика 53862. — 321. ол-тол. —

В Советском Союзе цигайскую овцу скрещивали также с породой ромни-марш (**Romney Marsh**). Потомство дало в среднем 4,4 кг шерсти кроссбред — разумеется при обильном кормлении.

Мы проводили скрещивания с породой Иль-де-франс, ибо эта порода в более скромных условиях, так напр., в итальянских Апеннинах (Монте Саглиаро) и в Швейцарии доказала свою пригодность к улучшению местных пород.

Известно, что шерсть породы Иль-де-франс белая, с живым блеском. Тонина шерсти в среднем 28—30 микронов. Длина шерсти в год 10—12 см, реже 15 см. Вес настрига 4—5 кг, с 40—50% выходом.

Импортированные овцематки дают в Венгрии после отъема ягнят в норме около 80 л, но самые лучшие из них даже 180—200 л молока. (Французы не доят эту породу овец, и поэтому они не сообщают данных относительно их молочности).

Внешние формы овец свидетельствуют о том, что животные выводились для хорошей мясopодукции: шея коротка и мускулиста, спина и поясница широкие, мясистые, плоские как доска; круп длинный и мускулистый, бедра полные, выступающие вбок и назад; поэтому постановка ног поразительно широка.

В Венгрии уже годами наблюдалась их нетребовательность и выносливость. Можно установить, что они с жадным аппетитом, без выбора пожирают все корма, которые они получают. Хороший аппетит имеет свой результат, стадо всегда находится в примечательно хорошей кондиции.

Внешний вид помеси первого поколения

На помесях первого поколения, полученных от скрещивания цигайских овцематок с баранами породы Иль-де-франс, уже на внешний вид поразительно сказывается влияние породы Иль-де-франс. Спина прямая и весьма широка. Особенно бросаются в глаза полные бедра. Шерсть головы и ног пестрая.

Настриг

В ходе экспериментов у находящегося под наблюдением стада чистокровных цигайских овцематок средний настриг колебался — в зависимости

от качества пастбищ — от 2,93 до 3,39 кг, и следовательно, в среднем составлял 3,12 кг.

Интересно, что у полукровок цигайской овцы — Иль-де-франс (значит в случае 50% крови Иль-де-франс) наименьший средний настриг стада составлял 4,27, наибольший же 4,86 кг. В племенном составе с 3/4 крови Иль-де-франс настриг повысился до 4,66 кг, а у составов с 7/8 крови Иль-де-франс — до 5,24 кг, достигая этим среднюю продукцию породы Иль-де-франс.

Следовательно, настриг состава помесей первого поколения превышает настриг цигайской породы на 50—60%.

Тонина шерсти

Измеренная ланаметром тонина шерсти оказалась в шерсти цигайских чистокровных маток в среднем 38 микронов, а в шерсти баранов Иль-де-франс в среднем 27—29 микронов. У скрещенного поколения была получена шерсть тониной от 27—29 микронов. Следовательно мы достигли своей цели: производства шерсти сорта В, уже у потомства с 1/2 и 3/4 крови породы Иль-де-франс.

Удой молока

В опытном хозяйстве при слабо-средних условиях прокорма (встречающиеся на песчаной почве пастбища) цигайские овцы давали из года в год — после отъема ягнят — за 100-дневный период по 40—43 литра молока, а помеси при совершенно одинаковых условиях (при содержании в одном и том же стаде) по 37—39 л. Значит, овцематки помеси отставали только на 8—9% от цигайских овец, славящихся высокой молочностью.

Мясопродукция

В целях исследования мясной продуктивности 10 чистокровных цигайских ягнят, 10 чистокровных ягнят породы Иль-де-франс и 20 скрещенных ягнят были в 4 месячном возрасте переданы на откорм и откармливались до тех пор, пока они не достигли живого веса приibl. 40 кг. Они получали по 2—3 кг зеленого и 500 г концентрированного корма.

Значит, живой вес ягнят на жаркое, приведенный в первой колонне таблицы, не является параметром характерного живого веса данной породы. Отдельные ягнята чистокровных и скрещенных групп были убиты, когда они достигли 40 кг живого веса, то есть, когда можно было предполагать, что после круглосуточного голодания они еще будут иметь живой вес в 37—38 кг:

В противоположность этому типичным и заслуживающим внимание является средний вес так наз. туловища без головы (по терминологии мясной промышленности) в % живого веса, приведенные во 2. и 3. колоннах. В этом случае голова, внутренности, так называемые ногти (ниже запястья

и скакательного сустава) и шкура уже не фигурируют. Эти колонны представляют некоторую ориентировку относительно количества скелетных мышц (мяса), разумеется, если костяк не чрезмерно развит. В этом случае скрещенные, но особенно чистокровные ягнята породы Иль-де-Франс обещают лучшие результаты, чем чистокровные ягнята цигайской породы. Данные 4. и 5. колонн показывают, что относительно количества отделенного от костяка мяса (значит съедобной части) ведущее место занимают также ягнята породы Иль-де-Франс и скрещенные ягнята.

Определенный интерес вызывают также приведенные в 6. колонне «съедобные внутренности». Здесь между отдельными группами не наблюдается значительного отклонения, но быть может, заслуживает внимания, что такие ягнята на жаркое весом в 37—38 кг, кроме 13 кг чистого мяса предоставляют также 2—2,3 кг съедобных внутренностей.

Цифры колонны № 7. таблицы 1 означают количество брюшного сала. Это само по себе ныне не значительная ценность, но относительно количество заслуживает внимания ибо если оно достигает 1,5—2% живого веса, то это является гарантией того, что прораствание скелетных мышц салом достаточно для соответствующей сочности мяса. Однако, с другой стороны, сало не превышает 2%, в знак того, что питательные вещества хорошо используются. Согласно цифровым данным в этом отношении все 3 группы полноценны.

По данным колонны 8. соотношение костей: мяса говорит в пользу ягнят породы Иль-де-Франс и скрещенных ягнят. Это можно было и ожидать на основании данных колонны 5, где скелетные мышцы приведены в процентах живого веса.

Скрещенные ягнята предоставляют также в качестве «молочных ягнят» весьма ходкий рыночный товар. До 5—6 недельного возраста они достигли веса 16—18 кг и по мнению специалистов «в качестве молочных ягнят превосходного качества» они удовлетворяют всем требованиям экспорта.

Требования и выносливость

Вышеизложенное повышение хозяйственной ценности помеси достигли без повышения их требовательности по сравнению с ягнятами цигайской породы. В течение экспериментального периода овцематики жили в общем стаде с молодняком, ночевали в совместном загоне и паслись на тех же пастбищах.

Их выносливость была тождественной с той цигайской породой: ни у ягнят, ни позже не наблюдалось значительной заболеваемости или же падения в составе помесей.

DIE VEREDLUNGSKREUZUNG DES ZIGAYASCHAFES MIT DER ILE-DE-FRANCE-RASSE

Von

J. SCHANDL und S. BEREK

Zusammenfassung

Die Ile-de-France-Rasse ist selbst unter schwachen bis mittelmäßigen Fütterungsverhältnissen zur Veredlung des Zigayaschafes geeignet. Die aus der Kreuzung dieser beiden Rassen stammende erste und zweite Bastardgeneration produziert um 50% mehr Wolle mit einer durchschnittlichen Feinheit von 26 Mikron (Bradford 58) und weist verbesserte Fleischregionen auf, wobei die herkömmliche Anspruchslosigkeit und Widerstandskraft der Zigayarasse keine Verminderung erfährt. Der gekreuzte Bestand hatte zwar 8 bis 9% an Milchleistung eingebüßt, doch ist dieser Verlust im Vergleich zu den vorteilhaften Eigenschaften, die von der Ile-de-France-Rasse in den Bastardbestand eingeführt werden, ganz geringfügig.

THE IMPROVEMENT OF THE TZIGAYA BREED WITH THE ILE-DE-FRANCE

By

J. SCHANDL and S. BEREK

The Ile-de-France breed is — even under rather poor feeding conditions — suitable for improving the Tzigaya breed. The first and second generations resulting from this cross-breeding already produce 50% more wool of a fineness of 28 micra (Bradford 58) on the average. Meat production also improves while the unpretentiousness and resistance inherent in the Tzigaya breed remain unimpaired. The fact that the crossed stock loses 8 to 9% of its milk producing capacity is insignificant in comparison to the favourable characters introduced by the Ile-de-France breed.

Printed in Hungary

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Farkas Sándor

A kézirat nyomdába érkezett: 1961. VIII. 5. — Terjedelem: 16,75 (A/5) ív, 26 ábra

1961.53862 — Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

The Acta Agronomica publish papers on agronomical subjects, in English, German, French and Russian.

The Acta Agronomica appear in parts of various size, making up volumes.

Manuscripts should be addressed to:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

Correspondence with the editors or publishers should be sent to the same address.

The rate of subscription to the Acta Agronomica is 110 forints a volume. Orders may be placed with "Kultura" Foreign Trades Company for Books and Newspapers (Budapest, I., Fő utca 32. Account No. 43-790-057-181) or with representatives abroad.

Les Acta Agronomica paraissent en français, anglais, allemand et russe et publient des mémoires du domaine des sciences agronomiques.

Les Acta Agronomica sont publiés sous forme de fascicules qui seront réunis en volumes.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction à l'adresse suivante:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est de 110 forints par volume.

On peut s'abonner à l'Entreprise pour le Commerce Extérieur de Livres et Journaux «Kultura» (Budapest I., Fő utca 32. Compte-courant No. 43-790-057-181) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

«Acta Agronomica» публикуют трактаты из области сельскохозяйственных наук на русском, немецком, английском и французском языках.

«Acta Agronomica» выходят отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации рукописи следует направлять по адресу:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

По этому же адресу направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена «Acta Agronomica» — 110 форинтов за том. Заказы принимает предприятие по внешней торговле книг и газет «Kultura» (Budapest I., Fő utca 32. Текущий счет № 43-790-057-181) или его заграничные представительства и уполномоченные.

INDEX

- III. Райки: Вегетационный период сортов обычной пшеницы и некоторые способы его изменения — S. Rajki: The Growing Period of Common Wheat Varieties and some Methods of its Modification — S. Rajki: Periode de végétation des variétés communes de blé et quelques méthodes de la modifier 1
- J. Sváb: Angaben über Versuche zur künstlichen Übertragung der „Schmalblättrigkeit“ der gelben Lupine (*Lupinus luteus*) — Ю. Шеаб: Опыты по искусственному заражению желтой люпины — узколистостью — J. Sváb: Contributions to the Experimental Infection of Yellow Lupin (*Lupinus luteus*) with Narrow-Leaved Sterility 23
- S. Ferenczi et I. Tuzson: Variations des sucres et des acides pendant la maturation du raisin — S. Ferenczi und I. Tuzson: Veränderungen des Zucker- und Säuregehaltes während der Traubenreife — Ш. Ференци и И. Тузсон: Изменение содержания сахара и кислоты во время созревания винограда 39
- A. Bálint: The Theoretical Problems of Heterosis — A. Bálint: Theoretische Fragen der Heterosiszüchtung — А. Балинт: Теоретические вопросы гетерозиса 67
- F. Kertész, L. Csire, G. Berec and M. Farkas: Performance Tests of the Principal Types of Pigs Bred in Hungary and the Relationships of Their Meat and Fat Production to Feeding and Rate of Growth — Ф. Кертеш, Л. Чуре, Г. Берек и М. Фаркаш: Исследование типов использования важнейших пород свиней, разводимых в Венгрии и связь их мясо- и салопродукции с кормлением и темпом развития — F. Kertész, L. Csire, G. Berec und M. Farkas: Untersuchung der Nutzungstypen der in Ungarn gezüchteten wichtigeren Schweinerassen, Zusammenhang der Fleisch- und Fettleistung mit der Fütterung und mit dem Wachstum 85
- G. Bocsor und E. Guba-Herditzky: Der Einfluß der reduzierten Nährstoffversorgung auf die Entwicklungsphasen von Zweinutzungs-Färsen (Milch und Mastleistung), sowie auf die AufzuchtKosten — G. Bocsor and E. Guba-Herditzky: Periodicity in the Development of Heifers of Two-Way Use (Milk and Meat) and Costs of Raising as Influenced by the Reduction of Nutrients — Г. Бочор и Е. Губа-Хердицки: Действие снижения питательных веществ на стадийность развития и на расходы по выкармливанию телок двойного (молочно-мясного) пользования 113
- B. Tot: Вопросы облеснения оросительных систем — B. Tóth: Tree Planting on Irrigation Establishments (1st Publication) — B. Tóth: Baumpflanzungen an Bewässerungsanlagen (I. Veröffentlichung) 129
- A. Шомош, Б. Ференц и М. Катона: Изучение при помощи P^{32} поглощения Р через листья и его перемещения в растениях томата — A. Somos, V. Ferencz und M. Katona: Untersuchung der P-Aufnahme durch das Blatt und der Translokation in Tomatenpflanzen mit Hilfe von P^{32} — A. Somos, V. Ferencz and M. Katona: Uptake of Phosphorus through the Leaves and its Dislocation Studied in Tomato Plants with the Aid of P^{32} 151
- L. Urbányi: Beiträge zur Wertung des Silomaises vom Standpunkt des Mineralstoffwechsels — Л. Урбányи: Данные для оценки кукурузы на силос с точки зрения обмена минеральных веществ — L. Urbányi: Contributions to the Evaluation of Corn for Silage with a View to Mineral Supply 163
- G. Ubrizsy and Gy. Matolcsy: Investigations on the Weed-Killing Effect of Some New S-Triazine Derivatives — G. Ubrizsy und Gy. Matolcsy: Untersuchungen über die herbizide Wirkung neuerer S-Triazinderivate — Г. Убризси и Гб. Матольчи: Исследование гербицидного эффекта новых производных S-триазина 173
- Й. Шандл и Ш. Берек: Улучшение цыгайской овцы с породой иль-де-франс — J. Schandl und S. Berec: Die Veredlungskreuzung des Zigaya-Schafes mit der Ile-de-France-Rasse — J. Schandl and S. Berec: The Improvement of the Tzigaya Breed with the Ile-de-France 183

ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM
HUNGARICAE

ADIUVANTIBUS

J. DI' GLÉRIA, F. ERDEI, Z. FEKETE,†
E. OBERMEYER, I. RÁZSÓ, J. SCHANDL, A. SOMOS, G. UBRIZSY

REDIGIT

J. SURÁNYI

TOMUS XI

FASCICULI 3—4



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1961—1962

ACTA AGRON. HUNG.

ACTA AGRONOMICA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY UTCA 21.

Az Acta Agronomica német, angol, francia és orosz nyelven közöl értekezéseket az agrártudomány tárgyköréből.

Az Acta Agronomica változó terjedelmű füzetekben jelenik meg, több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratok a következő címre küldendők:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az Acta Agronomica előfizetési ára kötetenként belföldre 80 Ft, külföldre 110 Ft. Megrendelhető a belföld számára az Akadémiai Kiadónál (Budapest, V., Alkotmány utca 21. Bankszámla 05-915-111-46), a külföld számára pedig a »Kultúra« Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest I., Fő utca 32. Bankszámla: 43-790-057-181) vagy annak külföldi képviselőinél és bizományosainál.

Die Acta Agronomica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der agronomischen Wissenschaften in deutscher, englischer, französischer und russischer Sprache.

Die Acta Agronomica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind an folgende Adresse zu senden:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Redaktion und den Verlag bestimmte Korrespondenz zu richten.

Abonnementspreis pro Band: 110 forint. Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Außenhandel-Unternehmen »Kultúra« (Budapest I., Fő utca 32. Bankkonto Nr. 43-790-057-181) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

ACTA AGRONOMICA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

ADIUVANTIBUS

J. DI' GLÉRIA, F. ERDEI, Z. FEKETE, †
E. OBERMEYER, I. RÁZSÓ, J. SCHANDL, A. SOMOS, G. UBRIZSY

REDIGIT

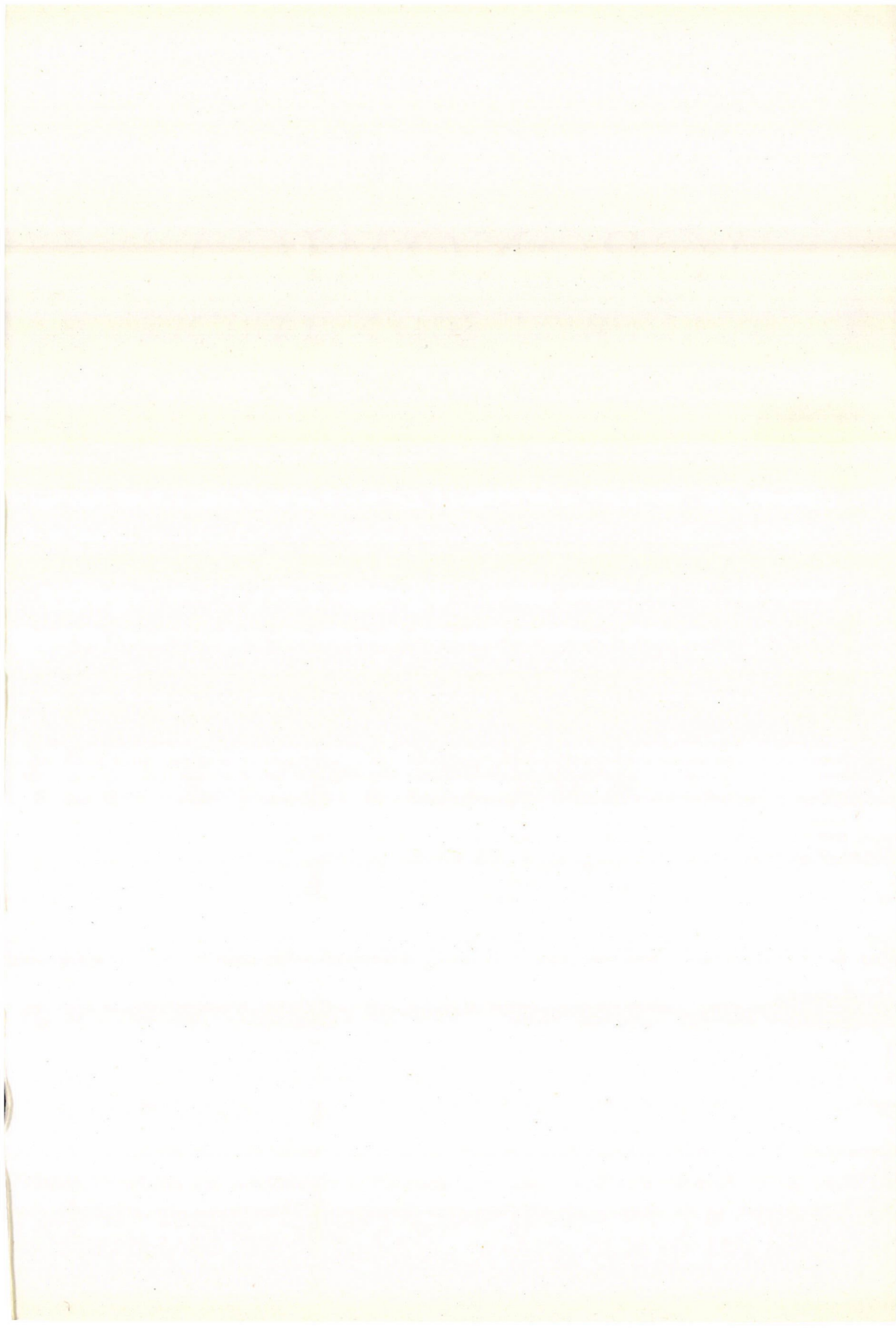
J. SURÁNYI

TOMUS XI



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1961—1962

ACTA AGRON. HUNG.



ACTA AGRONOMICA

Tomus XI

INDEX

| | |
|---|-----|
| III. Райки: Вегетационный период сортов обычной пшеницы и некоторые способы его изменения — S. Rajki: The Growing Period of Common Wheat Varieties and some Methods of its Modification — S. Rajki: Periode de végétation des variétés communes de blé et quelques méthodes de la modifier | 1 |
| J. Sváb: Angaben über Versuche zur künstlichen Übertragung der »Schmalblättrigkeit« der gelben Lupine (Lupinus luteus) — Ю. Шваб: Опыты по искусственному заражению желтой люпины — узколистостью — J. Sváb: Contributions to the Experimental Infection of Yellow Lupin (Lupinus luteus) with Narrow-Leaved Sterility | 23 |
| S. Ferenczi et I. Tuzson: Variations des sucres et des acides pendant la maturation du raisin — S. Ferenczi und I. Tuzson: Veränderungen des Zucker- und Säuregehaltes während der Traubenreife — Ш. Ференци и И. Тузсон: Изменение содержания сахара и кислоты во время созревания винограда | 39 |
| A. Bálint: The Theoretical Problems of Heterosis — A. Bálint: Theoretische Fragen der Heterosiszüchtung — А. Балинт: Теоретические вопросы гетерозиса | 67 |
| F. Kertész, L. Csire, G. Berek and M. Farkas: Performance Tests of the Principal Types of Pigs Bred in Hungary and the Relationships of Their Meat and Fat Production to Feeding and Rate of Growth — Ф. Кертес, Л. Чире, Г. Берек и М. Фаркаш: Исследование типов использования важнейших пород свиней, разводимых в Венгрии и связь их мясо- и салапродукции с кормлением и темпом развития — F. Kertész, L. Csire, G. Berek and M. Farkas: Untersuchung der Nutzungstypen der in Ungarn gezüchteten wichtigeren Schweinerassen, Zusammenhang der Fleisch- und Fetteistung mit der Fütterung und mit dem Wachstum | 85 |
| G. Bocsor und E. Guba-Herditzky: Der Einfluß der reduzierten Nährstoffversorgung auf die Entwicklungsphasen von Zweinutzungs-Färsen (Milch und Mastleistung), sowie auf die Aufzuchtkosten — G. Bocsor and E. Guba-Herditzky: Periodicity in the Development of Heifers of Two-Way Use (Milk and Meat) and Costs of Raising as Influenced by the Reduction of Nutrients — Г. Бочор и Е. Губа-Хердицки: Действие снижения питательных веществ на стадийность развития и на расходы по выкармливанию телок двойного (молочно-мясного) пользования | 113 |
| B. Tom: Вопросы облеснения оросительных систем — B. Tóth: Tree Planting on Irrigation Establishments (1st Publication) — B. Tóth: Baumpflanzungen an Bewässerungsanlagen (I. Veröffentlichung) | 129 |
| A. Шомош, Б. Ференц и М. Катона: Изучение при помощи P ³² поглощения Р через листья и его перемещения в растениях томата — A. Somos, V. Ferencz and M. Katona: Untersuchung der P-Aufnahme durch das Blatt und der Translokation in Tomatenpflanzen mit Hilfe von P ³² — A. Somos, V. Ferencz and M. Katona: Uptake of Phosphorous through the Leaves and its Dislocation Studied in Tomato Plants with the Aid of P ³² | 151 |
| L. Urbányi: Beiträge zur Wertung des Silomaises vom Standpunkt des Mineralstoffwechsels — Л. Урбаньи: Данные для оценки кукурузы на силос с точки зрения обмена минеральных веществ — L. Urbányi: Contributions to the Evaluation of Corn for Silage with a View to Mineral Supply | 163 |

| | |
|--|-----|
| G. Ubrizsy and Gy. Matolcsy : Investigations on the Weed-Killing Effect of Some New S-Triazine Derivatives — G. Ubrizsy und Gy. Matolcsy : Untersuchungen über die herbizide Wirkung neuerer S-Triazinderivate — Г. Убрижи и Дб. Матольчи : Исследование гербицидного эффекта новых производных S-триазина | 173 |
| Й. Шандл и Ш. Берек : Улучшение цигаийской овцы с породой иль-де-франс — J. Schandl und S. Berek : Die Veredlungskreuzung des Zigaya-Schafes mit der Ile-de-France-Rasse — J. Schandl and S. Berek : The Improvement of the Tzigaya Breed with the Ile-de-France | 183 |
| Ф. Эрдеи : Новое положение организации производства и труда в сельскохозяйственных кооперативах — F. Erdei : New Forms of Management and Work-organisation in the Cooperative Farms — F. Erdei : Neuere Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation in den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften | 191 |
| L. Szalay-Marzsó : Schädigungen des Weidenwürgers (Cryptorrhynchus lapathi L. Coleoptera, Curculionidae) in Ungarn und die Möglichkeiten seiner Bekämpfung — Л. Салаи-Маржо : Вредоносность Cryptorrhynchus lapathi L. в Венгрии и возможности мер борьбы с этим вредителем — L. Szalay-Marzsó : The Damage Caused by Cryptorrhynchus lapathi L. in Hungary and the Potentialities of its Control | 217 |
| S. Ferenczi : La variation de la valeur du rH au cours de la fermentation, de l'échantillage et du traitement des vins de la région Tokajhegyalja — Ш. Ференци : Изменения величин «rH», наблюдаемые в ходе брожения, подвальной обработки вина и ухода за винами в Токайхедьяля (у подножья горы Токай) — S. Ferenczi : Änderungen der rH-Werte bei Gärung, Lagerung und Ausbau der Weine der Tokajer Weinbergsgegend | 239 |
| E. Kükedi : The Influence of Climatic Factors on Panicle Development and Flowering of Sweet Sudan Grass — Э. Кюкеди : Влияние климатологических факторов на цветение сладкого суданского сорго. — E. Kükedi : Der Einfluß der klimatologischen Faktoren auf die Blüte des süßen Sudangrasses | 265 |
| L. Ferenczy : New Data to Superselective Weed Control. II. Researches with 2,4-dichlorophenoxyethylamine and 2,4-dichlorophenoxyacetoneitrile — Л. Ференци : Новые данные к суперселективному уничтожению сорняков II. Исследования 2,4-дихлорфеноксиацетонитрилом и 2,4-дихлорфеноксиптиламином — L. Ferenczy : Neue Beiträge zur superselektiven Unkrautvertilgung. II. Untersuchungen mit 2,4-Dichlorphenoxyazetonitril und 2,4-Dichlorphenoxyethylamin | 281 |
| B. Тот : Вопросы облесения оросительных систем — B. Tóth : Treeplanting on Irrigation Establishments — B. Tóth : Baumpflanzungen an Bewässerungsanlagen | 293 |
| J. Sváb : Über die Realisierung der Ergebnisse aus Exaktversuchen unter den Bedingungen des Großanbaues — Я. Шваб : Реализация в крупнопроизводственных условиях результатов сортоиспытаний, проведенных на мелких сортоучастках — J. Sváb : The Realization on the Results of Small Plot Trials in Farm-scale Experiments | 321 |
| L. Szalay-Marzsó und F. Solymosy : Untersuchungen über die Blattlausvektoren des Gurkenmosaikvirus (GMV) an Paprika in Ungarn — Л. Салаи-Маржо и Ф. Шольмоши : Исследования векторов тлей вируса мозаики огурцов, вызывающего вирусное заболевание стручкового перца, так наз. «уйхитюшер» (újhitűség) — L. Szalay-Marzsó and F. Solymosy : An Examination of Aphid Vectors of Cucumber Mosaic Virus (GMV) on Pepper Plants | 329 |
| Дб. Бодрогкёзи : Ценологическая оценка травопольных ассоциаций, засеянных после лущения дернины на засоленных почвах Хортобадь — Gy. Bodrogekzy : Coenological Evaluation of Grass Clover Combinations Planted after Sod-ploughing on Alkali (szik) Soils of the Hortobágy Steppe — Gy. Bodrogekzy : Zönologische Bewertung von nach Rasenaufbruch angepflanzten Klee-grasassoziationen auf den Szik-Böden von Hortobágy — | 345 |

| | |
|--|-----|
| <i>R. Vámos and E. Kovács : A Study on the Eh₇ Conditions of the Rhizosphere in Rice Varieties Resistant and Susceptible to "Bruzone" — Р. Вámosи и Э. Ковач: Исследование условий Eh₇ в корневой зоне сортов риса, резистентных и восприимчивых к заболеванию — R. Vámos und E. Kovács : Die Untersuchung der Eh₇-Verhältnisse in der Wurzelzone von brusoneresistenten und -anfälligen Reissorten</i> | 369 |
| <i>I. Máthé und M. Kovács : Erodierete Weiden in der Umgebung von Paráđ — И. Маме и М. Ковач: Эродированные пастбища в окрестности с. Парад — I. Máthé and M. Kovács : Eroded Pastures in the Environs of Paráđ</i> | 383 |
| <i>G. Berek : Investigations on the Protein Requirement during Fattening of Large Black Pigs and Data after Slaughter — Г. Берек: Изучение потребности в белках свиней корнуоллской породы во время откорма и результатов убоя — G. Berek : Untersuchung des Eiweißbedarfes während der Mast sowie der Schlachtergebnisse der Cornwallschweine</i> | 405 |
| <i>I. Kárpáti und I. Tóth : Die Auenwaldtypen Ungarns — И. Карпати и И. Том: Типы пойменных лесов в Венгрии — I. Kárpáti and I. Tóth : The Flood Plain-Forest Types of Hungary</i> | 421 |
| <i>I. Jakobey : Site of Coumarin Biosynthesis in Melilotus albus — И. Якобеи: Место биосинтеза кумарина в растении Melilotus albus — I. Jakobey : Der Ort der Cumarin-Biosynthese in Melilotus albus Pflanzen</i> | 453 |

НОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ТРУДА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КООПЕРАТИВАХ

Академик Ф. ЭРДЕИ

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

(Поступило 6. января 1962 г.)

Как в укреплении организации сельскохозяйственных кооперативов, находящихся еще на низком уровне, так и в развитии более передовых коллективных хозяйств, равным образом выдающееся значение имеет формирование их производственной организации и организации труда. Без преувеличения можно сказать, что этот фактор имеет центральное значение, воздействующее на все остальные факторы, в развитии производственных сельскохозяйственных кооперативов. Именно поэтому весьма обосновано обратить повышенное внимание на изучение данного вопроса. Практика также недвусмысленно требует этого.

«Основной единицей организации труда в сельскохозяйственных производственных кооперативах является бригада» — это начало примерного устава сельскохозяйственных производственных кооперативов социалистических стран, по образцу примерного устава советских колхозов, принятому в 1935 году. Совершенно единогласны и дальнейшие постановления по организации и деятельности бригад:

- следует организовать бригады *постоянного характера*;
- за *полеводческой бригадой* следует закреплять постоянную земельную площадь, и передать им орудия труда и оборудование;
- подобным образом за *животноводческой бригадой* следует закреплять скот, постройки для животных и т. д.;
- *суточный распорядок труда отдельных членов бригады* устанавливает бригадир;
- *бригадир является ответственным* за земельную площадь, закрепленную за бригадой, за инвентарь и поголовье скота, далее за работу бригады.

Обращает на себя внимание, однако, то обстоятельство, что в отличие от советского Примерного Устава чехословацкий устав называет единицу организации труда не бригадой, а рабочей группой, далее и то, что уставы большинства стран говорят только о производственных бригадах, а в китайском уставе, кроме производственных бригад, последовательно упоминаются также бригады и группы, осуществляющие подсобную деятельность.

Наконец, интересной разницей является и то, что венгерский и чехословацкий уставы упоминают также звенья, тогда как в советском, германском, румынском и китайском уставах о них ничего не говорится.

Все эти постановления устава регулировали организацию труда в начальной фазе кооперативного хозяйства. Однако, с тех пор во всех социалистических странах произошло значительное развитие производственных сельскохозяйственных кооперативов; социалистическая реорганизация в большинстве мест в сущности закончилась, размеры коллективных хозяйств производственных кооперативов увеличились, технический уровень производства повысился и производственная организация достигла более высокого уровня. В результате всего этого организация производства и труда в силу необходимости также развивалась. И хотя эти изменения еще не суммировались в виде поправок к уставам, они тем чаще упоминаются в литературе и наблюдаются повсеместно в практической деятельности сельскохозяйственных производственных кооперативов. В Венгрии в 1959 году устав несколько изменился, когда Министерство Земледелия, на основании закона 1959 г. о сельскохозяйственных производственных кооперативах, издало новый примерный устав, на основе которого производственные сельскохозяйственные кооперативы составили новые уставы. Однако, в них в этом отношении не имеются принципиальные изменения.

Закрепленная уставами организация бригады, в сущности, является формой организации труда, но в то же время она не исключительно только это. Началом и основной целью организации бригад в период организации производственных сельскохозяйственных кооперативов в силу необходимости может быть только определение рабочего места членов сельскохозяйственного производственного кооператива в рамках организованного коллективного труда. Поэтому в каждом уставе глава об «Организации, оценке труда и трудовой дисциплине» посвящена организации бригад. В венгерском примерном уставе — до изменения 1959 г. — приводится следующая мотивировка: «В интересах высокопроизводительного использования машин, повышения производительности труда, правильного распределения труда и лучшего контроля, из рабочих сельскохозяйственного производственного кооператива правление организует постоянные бригады». Более просто это можно сформулировать так, что бригады создавались в качестве формы организации для организованного распределения рабочей силы, или же для вовлечения членов в трудовую кооперацию.

В то же время бригады — в строгом соответствии с уставом — всегда организовались по отдельным отраслям производства, за ними закреплялись земельные участки, инвентарь или поголовье скота, для бригад составлялись производственные планы и в случае перевыполнения плана, они получали свою долю в форме премий. Следовательно, они уже с самого начала представляли собой не только единицы организации труда, но и произ-

водственные единицы, располагающие большинством производственных условий. Однако, последний характер бригад оставался на заднем плане до тех пор, пока машины (в качестве орудий труда) предоставлялись машинно-тракторным станциям, и полеводческие бригады по существу действовали только в качестве организации рабочей силы и рабочего скота. Когда затем машины также перешли преимущественно в распоряжение производственных сельскохозяйственных кооперативов, — а в животноводстве, садоводстве и подсобных предприятиях уже с самого начала — на передний план постепенно выдвигался производственный характер бригад. В результате этого, по сравнению с исходным положением, в силу необходимости бригадная организация развивалась в двух направлениях: в отдельных отраслях они превратились на самом деле в производственные единицы, где господствующим стал характер производственной организации, а в других они сохранили только характер организации труда, значит упростились до организационной формы расстановки рабочей силы.

Более точную картину о ходе этого процесса можно получить, если подробнее исследовать фактическое положение производственной и трудовой организации производственных сельскохозяйственных кооперативов в настоящее время, по сравнению с определениями, зафиксированными прежними уставами. С этой целью я исследовал условия организации 50 венгерских сельскохозяйственных производственных кооперативов на основании фактического положения в 1961 году, и настоящей статье даю итог результатов этого анализа. (Следует отметить, что 50 сельскохозяйственных производственных кооперативов не являются результатом представительного выбора, а только случайное составление, обусловленное возможностью собирания данных такого рода. Среди 50 сельскохозяйственных производственных кооперативов находятся все 17 кооперативов города Ходмезёвашархей, все 4 производственных кооператива города Мако, далее 2 из города Сегед, по 3 из областей Пешт и Бач-Кишкун, по 2 из областей Фехер и Хевеш, а остальные — из прочих областей.)

В исследованных 50 сельскохозяйственных производственных кооперативах наблюдается тенденция развития первоначальных рамок бригад — и подобным образом также звеньев — в производственные единицы, или в постепенно специализирующиеся звенья более крупных производственных единиц. Однако, этот процесс в отдельных производственных отраслях неодинаков. Поэтому необходимо исследовать развитие форм производственных и трудовых организаций в полеводстве, садоводстве и животноводстве в отдельности, а именно в обратном порядке, в направлении от простого к более сложному.

1. Бригады и звенья в животноводстве

На основании форм организации животноводства, исследованные 50 сельскохозяйственных производственных кооператива распределяются по нижеследующему:

— *самостоятельные производственные единицы животноводства* имеются в 5 сельскохозяйственных производственных кооперативах, причем в рамках этих производственных единиц существуют названные бригадой или самостоятельным звеном единицы, организованные большей частью по видам животных или даже по отраслям разведения;

— в 32 производственных кооперативах разведение всех видов сельскохозяйственных животных проводится в рамках *одной животноводческой бригады*, в большинстве случаев при расчленении на звенья;

— организационные единицы, *названные бригадами, организованными по видам животных*, существуют в 10 сельскохозяйственных производственных кооперативах (отчасти в рамках комплексных территориальных производственных единиц);

— наконец, в 3 кооперативах существует *несколько смешанных животноводческих бригад*.

(Следует отметить, что в ходе сбора данных я строго придерживался общепринятого в данном хозяйстве названия. Следовательно, я называю бригадой ту организационную форму, которая называется в данном хозяйстве бригадой. Если я придерживался бы объективных признаков, то сбор данных был бы невозможным.)

Существенным элементом организации животноводства является то, что во всех 50 сельскохозяйственных производственных кооперативах, без исключения, имеется ответственный заведующий животноводством (заведующий производственной единицей, бригадир, животновод), который руководит всем животноводством данного хозяйства. Дальнейшим важным фактором является то, что изменения стоимости, то есть затраты и доходы животноводства в счетах главных отраслей и прочих ведомостях суммируются даже в сельскохозяйственных производственных кооперативах с самым простым счетоводством; значит, основы хозрасчета животноводства имеются во всех сельскохозяйственных производственных кооперативах.

При оценке развития организации следует исходить из того, *каким образом осуществлялись вначале предвиденные уставом принципы организации бригады в животноводстве*.

По уставу, как правило, *бригады* следовало бы организовать по отдельным видам животных, подчиняя их одному центральному животноводу. Однако, это предписание уже в самом начале не осуществлялось в общей практике и в большинстве сельскохозяйственных производственных кооперативов организовали одну единственную животноводческую бригаду, рас-

членяющуюся по видам животных или по фермам на звенья из нескольких человек, причем, за каждым звеном закреплялись поголовье скота, постройки и инвентарь точно так же на постоянный и самостоятельный уход, как и за бригадами. Наряду с этим существуют также примеры организации нескольких самостоятельных звеньев (по отдельным видам животных или фермам, организованным, согласно принципам производственных бригад, и хотя они не входят в рамки одной бригады, они все же руководятся центральным животноводом.

Видно, что уже с самого начала наблюдается больше сходства, чем отклонений между тремя различными организационными формами. Во всех трех случаях животноводством всего хозяйства руководит центральный заведующий (бригадир или самостоятельный животновод), и во всех трех случаях основной единицей являются отдельные виды животных или поголовье скота отдельных ферм, или же небольшая группа людей, ухаживающих за ними, независимо от того, называются ли они звеном, или самостоятельным звеном или же бригадой.

Бросается в глаза также, что организация животноводства с самого начала отличалась от организации растениеводства, хотя уставы предписали одни и те же принципы. Причина и объяснение очевидны: в растениеводстве бригада и звено играли прежде всего роль формы организации труда, в то время как в животноводстве состав и размещение поголовья скота образуют объективно определенные производственные единицы, и к последним следует назначить соответствующее количество трудящихся. Следовательно, единицы организации труда в животноводстве должны придерживаться существующих рамок производства, и поэтому преобладал тип не единицы организации труда, а производственной единицы.

Эти обстоятельства привели к тому, что в Советском Союзе и в некоторых других странах, в качестве организационных единиц животноводства, на передний план выдвигались животноводческие фермы. Ферма представляет собой нечто иное, как размещенное в одном предприятии (или в связанных между собой нескольких предприятиях) поголовье скота в качестве производственной единицы, образующая для назначенных в эту отрасль трудящихся рамку трудовой организации. В Венгрии название и концепция фермы не получило общего распространения, главным образом по той причине, что в наших условиях размещение живого инвентаря было в начальной фазе более разрозненным, чем в СССР или Болгарии (более крупные сельские дворы, хуторские поселения и т. д.). Однако, название не изменяет того факта, что животноводческие бригады и звенья с самого начала не были такими единицами трудовой организации, как полеводческие, а представляли собой трудовые группы, придерживавшиеся поголовья скота или же животноводческих производственных единиц, которые совместно являлись трудовой организационной принадлежностью производственной единицы животноводства.

При сравнении нынешнего положения с этими начальными условиями, возникает вопрос, *чем именно характеризуется развитие* в исследованных 50 производственных сельскохозяйственных кооперативах?

Бригады, организованные по отдельным видам животных имеются в 10 сельскохозяйственных производственных кооперативах: это показывает отчасти первоначально предписанную, но не получившую общего распространения форму, а отчасти то, что по мере прироста поголовья скота образовались рациональные возможности для этой формы организации. В 3 сельскохозяйственных производственных кооперативах имеется несколько смешанных животноводческих бригад: это проявление организационной формы в роде фермы, в таких условиях, при которых на отдельных предприятиях размещается несколько видов животных. В подавляющем большинстве производственных сельскохозяйственных кооперативов, однако, все животноводство входит в состав одной организационной единицы: в 5 сельскохозяйственных производственных кооперативах в форме одной животноводческой производственной единицы, а в 32 сельскохозяйственных производственных кооперативах в форме одной животноводческой бригады. В указанных 37 сельскохозяйственных производственных кооперативах эти два вида более крупных единиц расчленяются на бригады или звенья, как правило, по видам животных, реже по отраслям пользования.

Значит, можно установить *тенденцию развития*, согласно которой внутри производственной организации хозяйства животноводство образует обособленную от растениеводства самостоятельную и специализированную единицу (либо в форме бригады, либо в форме самостоятельной производственной единицы), причем внутри этой крупной единицы обособляются более мелкие трудо-организационные или производственные единицы, организованные по отдельным видам животных или отраслям пользования, возможно по отдельным предприятиям. Но от этого решения не отклоняется в значительной мере ни первоначально предписанная обособленная организация бригад, при которой центральный животновод охватывает более мелкие единицы, названные бригадой, организованной по видам животных или по предприятиям.

Обратную тенденцию показывают только те некоторые случаи, когда создавались комплексные территориальные производственные единицы, в пределах которых растениеводством и животноводством руководит один и тот же заведующий производственной единицей. Это, однако, не только исключения (6 из 50 сельскохозяйственных производственных кооперативов), а одновременно и случаи, в которых общая тенденция рано или поздно прорывает рамки организационной формы. Напр., в сельскохозяйственном производственном кооперативе имени Танчича в с. Мезёхек вопреки комплексной организации производственной единицы животноводством обоих производственных единиц непосредственно руководит центральный живот-

новод, а в сельскохозяйственных производственных кооперативах имени Ленина и Дожа в г. Ходмезёвашархей только в одной из двух территориальных производственных единиц ведется животноводство и в этих производственных единицах, наряду с заведующим производственной единицей, работает особый животновод, являющийся таким образом единственным центральным руководителем всего животноводства сельскохозяйственного производственного кооператива.

Существенным обстоятельством, воздействовавшим на развитие организации, является то, что *размеры животноводства* — вопреки сравнительно быстрому росту — в сельскохозяйственных производственных кооперативах все еще не являются значительными. Территория сельскохозяйственных производственных кооперативов составляла, в среднем значении по всей стране, в начале 1961 г. 1400 кадастровых хольдов, а поголовье скота в среднем по всей стране и в исследованных сельскохозяйственных производственных кооперативах достигало в этот же период нижеследующих размеров:

| | в среднем по всей стране | в исследован- ных с. х. ко- оперативах |
|---------------------------|-----------------------------|--|
| Коровы..... | 50 | 46—250 |
| Откормочный скот..... | 21 | 20—140 |
| Молодняк и телята..... | 79 | 26—400 |
| Свиноматки..... | 40 | 38—350 |
| Свиньи на откорм..... | 95 | 80—1.000 |
| Подсвинки и поросята..... | 185 | 120—6000 |
| Овцы..... | 330 | 300—700 |

С точки зрения организации труда, особое значение имеет то обстоятельство, что в сельскохозяйственных производственных кооперативах количество рабочих животноводства в среднем даже в настоящее время только 21 человек, (крупный рабочий скот 10, свиньи 4, прочие 7 чел.), а в исследованных сельскохозяйственных производственных кооперативах оно колеблется от 20—70 чел. Эти цифры сами по себе доказывают, что *в животноводстве коренной организационной проблемой является не расстановка большого числа рабочей силы, а соответствующие составу поголовья скота организация и руководство производством, или же распределение рабочей силы, придерживающееся состава поголовья скота.*

Фактическое развитие организации производства труда в животноводстве или же его практику в настоящее время в конечном счете можно *подытожить по нижеследующему:*

— в пределах совокупности сельскохозяйственных кооперативов животноводство, как правило, *стало самостоятельной производственной единицей*, хотя, она по своей организационной форме имеет отличающиеся черты, и относится в кругу ответственности производственной единицы, бригады или центрального животновода.

— в пределах же производственной единицы животноводства *развились более мелкие специализированные единицы организации труда не только по отдельным видам животных, но также по группам пользования*, независимо от того, называются ли они бригадами, звеньями, отделами или рабочими группами (общее распространение имеет правильное словоупотребление: молочная ферма, откормочная ферма, овцеводческая ферма и т. д.).

2. Формы организации производства и труда в садоводстве

В исследованных нами 50 сельскохозяйственных кооперативах положение садоводческого производства в настоящее время следующее:

— в 12 сельскохозяйственных производственных кооперативах не имеется садоводства;

— в 29 сельскохозяйственных производственных кооперативах садоводство является подсобной отраслью производства небольшого размера;

— в 9 сельскохозяйственных производственных кооперативах садоводство является ведущей отраслью производства (в четырех сельскохозяйственных производственных кооперативах ведется полеводческое овощеводство, в двух — овощеводство, в двух — виноградарство, плодоводство и овощеводство).

В тех сельскохозяйственных производственных кооперативах, где садоводство является *подсобной отраслью небольшого размера*, с самого начала развивалась очень простая и однозначная организационная форма: садоводческая бригада или самостоятельное звено, называемое в общем просто садоводством.

Эта организационная форма представляет собой в сущности специализированную самостоятельную производственную единицу — независимо от того, как ее называют —, ведущую на определенной территории, с определенной рабочей силой, закрепленными за ней орудиями труда и оборудованием специальное производство, обладающее по большей части всеми условиями хозрасчета. Садоводство такого типа подчиняется либо непосредственно председателю сельскохозяйственного кооператива, либо одному из заместителей председателя, либо главному агроному, но оно во всяком случае имеет особого заведующего, которого на основании его положения и функции можно квалифицировать скорее заведующим предприятием, чем бригадиром или звеньевым. (Дело в том, что его задачей является не расстановка рабочей

силы, а на нем лежит ответственность за ход производства). Следовательно, организация садоводства развивалась не наподобие организации полеводческих бригад, а организации животноводства или подсобных предприятий.

Гораздо разнообразнее организация производства и труда в садоводстве тех сельскохозяйственных производственных кооперативов, где эта отрасль производства является не подсобной отраслью небольшого размера, а *ведущей отраслью крупного масштаба*.

Среди них в 4 сельскохозяйственных производственных кооперативах с полеводческим овощеводством (в 4 сельскохозяйственных производственных кооперативах г. Мако) садоводство такого типа по существу включается *в рамки полеводческого производства*. Хотя в этих 4 сельскохозяйственных производственных кооперативах полеводческое производство имеет три различных организации (в одном существуют территориальные производственные единицы, в другом единое полеводческое предприятие, а в остальных двух — полеводческие территориальные бригады); однако, в них выращивание лука и овощей включается точно так же в рамки полеводства, как и выращивание сахарной свеклы или кукурузы. В рамках же общего полеводства в *Сельскохозяйственном производственном кооперативе Уттёрё (Пионер) г. Мако* наблюдается своеобразная специализация. Здесь полеводческое растениеводство, включающее в себя также полеводческое овощеводство, ведется в рамках двух организационных единиц. В обеих организационных единицах работает по одной тесно связанной между собой мужской и женской бригаде. (Такие связанные между собой мужские и женские бригады можно рассматривать как так называемые бригады-двойники). Территория этих связанных женских и мужских бригад по принципу не обособлена, однако, ввиду того, что работы по выращиванию лука выполняются преимущественно женщинами, то женскую бригаду можно считать в сущности специализированной бригадой по выращиванию лука.

Иное положение наблюдается в организации остальных 5 сельскохозяйственных производственных кооперативов, ведущих *саженцевые садоводческие культуры*.

Сегедский сельскохозяйственный производственный кооператив «Фелсабадулаш» (Освобождение) имеет довольно значительное овощеводство и цветочное хозяйство (5570 м² теплицы, 2500 парниковых рам и на 120 кадастровых хольдов садоводство в открытом грунте) с оборудованием для отопления термальной водой и для орошения. Садоводство представляет собой равноценную полеводческим и животноводческим отраслям самостоятельную производственную единицу, руководимую главным садоводом. Внутри этой единицы имеются не бригады, а три звена: звенья ручной рабочей силы, тяги и машин. Расстановка рабочей силы при такой организации проводится не по территории и по культурам, а по потребности в работе для осуществления отдельных рабочих процессов.

Бросается в глаза, что форма организации коренным образом отличается от традиционной полеводческой организации труда и что она, в сущности, представляет собой специализированную организацию наподобие промышленности, соответственно типу саженцевого садоводства. Следует еще добавить, что это садоводство превосходно работает, прежде всего благодаря компетентности главного садовода, но большую роль играет в этом также рациональная форма организации.

Самостоятельной производственной единицей является также садоводство *Сельскохозяйственного производственного кооператива имени Петёфи в г. Надькёрёш*, где наряду с овощеводством ведется также садоводство и плодоводство (и кроме того в рамках полеводческих производственных единиц также полеводческое овощеводство). Садоводческая производственная единица расчленяется на одну овощеводческую бригаду, одну бригаду по старым виноградникам и одну бригаду для насаждения новых фруктовых садов и виноградников. Эти три бригады обрабатывают определенные территории и, следовательно, они являются одновременно территориальными бригадами, а в то же время они в значительной мере специализированы, так как эти три культуры территориально обособлены. Внутри же этих трех бригад форма организации значительно отклоняется в зависимости от типа культур. Не наблюдается разница между ними, однако, в том отношении, что они равным образом, представляют не только формы организации труда, но являются полными производственными единицами, которые ведут хозяйство на основании хозрасчета. В соответствии с этим заведующий садоводческой производственной единицей является заведующим с самостоятельной ответственностью, а бригадиры выполняют функции, подобно начальникам цеха в промышленности.

Самая сложная форма организации образовалась в *Сегедском Сельскохозяйственном производственном кооперативе «Халадаш» (Прогресс)*, в котором кроме полеводческого овощеводства ведется также тепличное овощеводство и цветководство, выращивание декоративных растений в открытом грунте, древесный питомник и выращивание роз.

Хотя при организации этого своеобразного по составу производства использовали традиционные названия бригады и звена, но названные бригадой и звеном единицы по сущности совершенно иного типа. Две бригады (аграрная бригада с 60 членами и бригада питомника с 48 членами) и самостоятельное звено (розы и декоративные кустарники — 8 членов) по сущности образуют обособленные производственные единицы, они подчиняются непосредственно председателю сельскохозяйственного производственного кооператива или его заместителю — главному агроному. Четвертая единица включает в себя овощеводство и декоративное растениеводство и во главе ее стоит так наз. главный бригадир. Ее следует рассматривать как особую самостоятельную производственную единицу, ибо она располагает всеми

условиями производства. Эта производственная единица распределяется на следующие отрасли: красный перец (20 чел.), дыня (15 чел.), тепличная гвоздика (6 чел.), тепличное овощеводство (6 чел.), парниковое овощеводство (8 чел.) и смешанное выращивание декоративных растений в теплицах и в открытом грунте (12 чел.). Формально эти единицы считаются звеньями, но их заведующие называются не звеньевыми, а заведующими культурой. (То же самое название нашло распространение в будапештских садоводческих сельскохозяйственных производственных кооперативах).

Эта в значительной мере специализированная производственная и рабочая организация — хотя она еще не развернулась полностью и в ее работе наблюдаются еще затруднения — особенно ярко показывает тенденцию, согласно которой отдельные отрасли садоводства, как на производственном уровне, так и по рабочим местам, требуют создания специальных организационных рамок, которые в силу необходимости отличаются от традиционных форм бригады и звена.

В Сельскохозяйственном производственном кооперативе «Сёлёшкерт» (Виноградник) в с. Надьреде виноградарство, виноградный питомник и культура малины являются ведущими отраслями, в то время как овощеводство точно такая же подсобная отрасль как и в большинстве сельскохозяйственных производственных кооперативов.

Производственная организация этого своеобразного по своему составу садоводства следующая: главный агроном, заместитель председателя, руководит всем растениеводством, однако, под его началом работают *два заведующих садоводческими отраслями производства*, один в качестве специалиста по виноградарству, выращиванию малины и овощеводству, а другой как специалист по виноградному питомнику. Эти два заведующих отраслями производства только специалисты, в сущности они технологи, ибо расстановкой рабочей силы, или же фактическим выполнением рабочих процессов руководит, посредством бригадиров, главный агроном.

Организация *бригад* следующая: бригада живой тяговой силы, специальная садоводческая механизированная бригада и 4 территориальных бригады. Территориальные бригады — и внутри последних также звенья — связаны с определенной территорией, однако, за каждой бригадой закрепляется кроме винограда, малины и виноградного питомника, также пахотная площадь. На основании условий их площади, бригады получают производственный план, который разбивается на звенья, и они получают зарплату в зависимости от выполнения плана.

Эта организация по существу основывается на том, что все растениеводство является одной производственной единицей, в пределах которой машины и живая тяговая сила образуют «центральные единицы организации труда, или в случае живой тяговой силы, единицы обслуживания, в то время как ручная работа организована в территориальных бригадах, причем тер-

ритория каждой культуры распределена еще на звенья. Этой производственной единицей центрально и оперативно руководит заместитель председателя, главный агроном, в то время как два заведующих отраслями производства играют роль специалиста-инженера, контрольного технолога. Следует отметить, что эта организация превосходно функционирует.

Для *Сельскохозяйственного производственного кооператива «Уй элет» (Новая жизнь)* в г. Дьёндёш характерно, что в винограднике также используют организацию *бригада-звено* в соответствии с уставом. Из площади в 820 кадастровых хольдов этого сельскохозяйственного производственного кооператива виноград занимает ровно 400 кадастровых хольдов, и эта территория распределена между 7 бригадами. 5 бригад, разделенных на 4 звена, обрабатывают 70—75 кадастровых хольдов каждая, а 2 бригады (без расчленения на звенья) — 16 кадастровых хольдов каждая. Данное хозяйство, следовательно, в сущности является виноградарским предприятием, распределенным на 7 территориальных единиц, восьмая единица — пахотная площадь, девятая — животноводство, причем эти две последних представляют собой подсобные отрасли производства.

Опыт вышеизложенной организации садоводческих отраслей можно резюмировать по нижеследующему:

— внутри всего хозяйства садоводство образует *самостоятельную производственную единицу*, как в том случае, когда оно представляет собой подсобную отрасль производства небольших размеров, так и в том случае, когда оно является ведущей отраслью крупного масштаба, и независимо от того, называется ли оно бригадой, производственной единицей или самостоятельным звеном (как правило, большее распространение получило название «садоводство» или «культура»);

— в образовании садоводческих производственных единиц *равным образом наблюдается территориальная и отраслевая специализация*, ибо рациональная организация производства возможна только на основании отдельных — территориально обособляемых — культур;

— организация рабочей силы, или же необходимой для выполнения отдельных рабочих процессов кооперации осуществлялась в полевом садоводстве наподобие общего полевого растениеводства, но в саженцевом садоводстве организация требует отличающихся от традиционных рамок звена *специализированных рабочих групп*.

3. Организация производства и труда в полевом растениеводстве

В сельскохозяйственных производственных кооперативах Венгрии производственную стоимость по большей части предоставляет полевое растениеводство, и преобладающая часть членов кооператива работает в этой отрасли. На основании сказанного становится понятным, что примерные

уставы сельскохозяйственных производственных кооперативов в отношении принципов организации труда в качестве образца основывались на полевом растениеводстве. Проблемы организации производства и труда этой отрасли и в настоящее время наиболее веские, а одновременно также самые сложные. Именно поэтому в этой области необходимо тщательнее всего изучить практический опыт.

В исследованных нами 50 сельскохозяйственных производственных кооперативах полевое растениеводство расчленяется на основании организационных форм по нижеследующему:

производственные бригады в строгом соответствии с уставом, без закрепленных за ними тракторов, с особыми тракторными бригадами или тракторной станцией имеются в 13 сельскохозяйственных производственных кооперативах;

механизированные полеводческие бригады без организации производственных единиц (весь сельскохозяйственный производственный кооператив составляет одну производственную единицу) имеются в 4 сельскохозяйственных производственных кооперативах;

территориальные производственные единицы (комплексные производственные бригады) без всякой специализации имеются в 3 сельскохозяйственных производственных кооперативах;

территориальные производственные единицы с механизированными полеводческими бригадами или особой тракторной бригадой с более или менее специализированным производством имеются в 9 сельскохозяйственных производственных кооперативах;

бригады, не связанные с территорией, в пределах полеводческой отрасли производства имеются в 12 сельскохозяйственных производственных кооперативах;

организации смешанного типа имеются в 9 сельскохозяйственных производственных кооперативах (среди них 4 сельскохозяйственных кооператива работают с одной единственной бригадой).

Эти разнообразные организационные видоизменения хотя до некоторой степени смешиваются во всех сельскохозяйственных производственных кооперативах, однако, вышеуказанное расчленение все же верно отражает характерные для отдельных типов признаки.

Согласно сказанному, как отдельные ступени развития, так и распределение фактических организационных форм сельскохозяйственных производственных кооперативов ярко показывают, что по сравнению с предусмотренными уставом организационными формами произошло значительное разветвление, и развитие обуславливало много новых организационных форм. Среди них мы выдвигаем следующие, наиболее важные формы:

а) *Закрепление за территориальными бригадами тракторов и живой тяговой силы.* В первоначальной форме бригад, как правило, вместе с тер-

риторией за бригадами закреплялись, кроме ручной рабочей силы, также живая тяговая сила и рабочие машины с конной тягой, но тракторов они не получали, так как последние выделялись тракторной бригаде машинно-тракторной станции. В дальнейшем, главным образом в результате того, что сельскохозяйственные производственные кооперативы во все большей мере сами эксплуатировали тракторы — положение существенно изменилось.

Все исследованные в 1961 г. сельскохозяйственные производственные кооперативы располагали тракторами, и в 19 сельскохозяйственных производственных кооперативах машинная сила организовалась в особых центральных тракторных бригадах. В 31 из исследованных кооперативов же тракторы закреплялись за территориальными бригадами, как правило в форме тракторного звена. Изменилась также организационная форма живой тяговой силы. В 13 из 50 сельскохозяйственных производственных кооперативов организовали (впрочем в различных рамках производственной организации) особую центральную конную бригаду, которая точно так же обслуживает растениеводческие бригады, как и тракторная бригада (и точно так же как и обе бригады обслуживают животноводство и прочие производственные единицы).

Эти цифры решительно указывают на тенденцию концентрации и включения машинной силы и отчасти также живой тяговой силы в специальные организационные единицы. Правильность этой тенденции оспаривается многими авторами. (Так напр. в Советском Союзе профессор Колеснев высказывает следующее мнение: что из практики нам известно, что — даже в случае высшего уровня механизации — с точки зрения рентабельности групповая работа агрегатов более выгодна, так как этим облегчается технический уход за машинами и управление работой, снижаются затраты на транспорт, на снабжение агрегатов топливом, водой и маслом и прочие затраты. Однако, эти хозяйственные преимущества не могут уравнивать те недостатки, которые сопровождают данную форму кооперации. В случае групповой работы, если это последовательно осуществляется во всех рабочих процессах и приемах — это неизбежно приводит к уравниловке и прекращению строгой индивидуальной ответственности рабочих за результат работы, за урожай. В случае коллективной работы создается положение, при котором на определенном участке одни трудящиеся выполняют подготовку почвы, другие посев, опять другие уход за растениями и другие уборку. На ком лежит ответственность за результат урожая? Это неизвестно. — Именно это обстоятельство привело к созданию механизированных звеньев. (Техническое развитие и передовые методы организации труда в сельском хозяйстве. Социалистический Труд, Москва, 1959, № 10, стр. 25—30).

В условиях Венгрии против концентрации живой тяговой силы — признавая преимущества концентрации в случае машин — *Ласло Штенцингер* выдвинул серьезные возражения: «Центральная конная бригада явля-

ется организационной формой, которую рекомендуется применять только в определенных условиях. Напр. когда при небольшом количестве упряжек в результате механизации кооперация между ручной и конной работой вытесняется на задний план (по моему мнению это наступает, когда приходящаяся на одну упряжку территория превышает 100 кадастровых хольдов) или когда одна часть живой тяговой силы систематически проводит перевозки не внутри хозяйства, а вне его. В таком случае требуется уже значительная самостоятельная организационная работа (например в сельскохозяйственном производственном кооперативе имени Ленина г. Мако). При низком техническом уровне, в частности в начинающих сельскохозяйственных производственных кооперативах, обособление организации труда ручной и конной силы может обуславливать весьма много затруднений в необходимой кооперации этих отраслей.» (Хозяйственная организация в лучших сельскохозяйственных производственных кооперативах. Рукопись.)

Вопреки этим серьезным возражениям я того мнения, что наблюдаемая на практике тенденция правильна, но следует признать, что, как правило, только при более развитой организации хозяйства.

б) *Территориальные производственные единицы.* В результате дальнейшего развития, за последние годы во многих сельскохозяйственных производственных кооперативах растениеводческую бригаду или бригады с размещенными на их территории животноводческими единицами, и их, как правило, переименовали в производственную единицу (в СССР они получили название комплексной бригады). В 12 из исследованных нами сельскохозяйственных производственных кооперативов организовались производственные единицы, причем между ними наблюдаются значительные отклонения.

Включающие в себя растениеводство и животноводство — снабженные тракторами — комплексные территориальные единицы организовались в 5 сельскохозяйственных производственных кооперативах, однако, в 4 из них эти производственные единицы более или менее специализировались (определенные отрасли растениеводства и животноводства или все животноводство сконцентрировали в особые производственные единицы), и только в 2 сельскохозяйственных производственных кооперативах работают рядом две параллельных производственных единицы без всякой специализации.

Дальнейшие видоизменения этой организационной формы: включающие в себя растениеводство и животноводство территориальные производственные единицы, но без тракторов, которые концентрировали в центральную тракторную бригаду; распределение труда между производственными единицами, при котором существует одна комплексная центральная производственная единица (наряду с растениеводством сюда относится также животноводство и машины), а в остальных производственных единицах ведется только растениеводство.

Важный практический опыт показывает, что в тех сельскохозяйственных производственных кооперативах, где развивались такие территориальные производственные единицы, в большинстве случаев уже вырисовываются признаки их дальнейшего преобразования, а именно, в направлении специализированной организации по отраслям. Так напр. в *Сельскохозяйственном производственном кооперативе имени Танчича в с. Мезёхек* технические культуры концентрируются на территории одной производственной единицы, и подобным образом также отдельные отрасли животноводства. В результате этого, *Сельскохозяйственный производственный кооператив имени Танчича в селе Мезёхек* служит не только моделью для частично специализированных территориальных производственных единиц, но также примером того, каким образом, в рамках какой организационной формы, продвигается вперед распределение труда между организационными единицами, значит, процесс специализации.

в) *Полеводческая производственная единица с территориально независимыми бригадами.* В 12 сельскохозяйственных производственных кооперативах началось развитие совершенно новой, но весьма и поразительно хорошо функционирующей формы, при которой все полеводческое производство образует одну производственную единицу, внутри которой имеются не территориальные бригады, но специализированные по своему составу бригады: мужские, женские, конные и тракторные бригады. Самым характерным представителем этого типа производственной организации, или этой тенденции развития, является *Сельскохозяйственный производственный кооператив имени Ленина в г. Мако*, и поэтому сущность этой организационной формы можно продемонстрировать лучше всего на его примере.

В названном сельскохозяйственном кооперативе (6200 кадастровых хольдов и 1240 членов) ровно 6000 кадастровых хольдов пахотной площади образуют одно полеводческое предприятие под руководством главного агронома, причем его не называют ни предприятием, ни производственной единицей. На этой территории работает организованная в 6 бригадах рабочая сила, причем это не территориальные бригады, а специализированные по их рабочей силе, или же оборудованию бригады: 1 мужская, 1 женская, 2 смешанных (ввиду их места жительства), 1 тракторная и 1 конная бригада. Внутри пешеходных бригад имеются звенья, за которыми в форме мужско-женских звеньев-двойников закрепляются также территории культуры лука и сахарной свеклы. Однако, это все же не территориальная организационная форма, а в сущности форма распределения, расстановки рабочей силы. Организация отдельных производственных процессов осуществляется заведующим предприятием, который составляет план необходимой для выполнения работ машинной, конной и ручной силы, и назначенные единицы работают в соответствии с этим планом на определенной территории и в определенное время. План работы составляется на круглый год, но его под-

робно разрабатывают по отдельным кампаниям и вывешивают в конторе сельскохозяйственного производственного кооператива. Возможные ежедневные изменения (вследствие погоды и т. д.) непрерывно отмечаются на программе, а бригадиры и звеньевые особо сообщают их членам.

Эта организационная форма очевидно является решением наподобие специализированной системы организации производства и труда в крупных государственных хозяйствах, и точно так же имеет выраженно крупнохозяйственный характер, как территориальные бригады. В Сельскохозяйственном кооперативе имени Ленина данная организация превосходно оправдалась и привела к исключительно хорошим результатам, причем следует еще добавить, что члены работают без особого премирования. (Необходимо знать, однако, что этот сельскохозяйственный производственный кооператив выдает оплату и с самого начала добился твердой рабочей дисциплины. Во всяком случае данное решение следует считать новым, выдающимся организационным шагом, и его дальнейшее развитие сможет осуществить более высокую организацию производства и труда в полеводстве сельскохозяйственных кооперативов. (Дальнейшее развитие возможно в направлении специализации выращивания отдельных культур единого полеводческого предприятия).

г) *Комплексные или специализированные звенья.* В начальный период в сельскохозяйственных кооперативах организовали комплексные звенья, которые на закрепленных за ними площадях выполняли все работы по уходу за всеми растениями. Это, следовательно, основная форма организации труда в полеводческом производстве, и еще в настоящее время она имеет широкое распространение. Существенные изменения претерпели, однако, условия работы (развитие механизации, повышение количества собственных тракторов сельскохозяйственных производственных кооперативов, рост размеров производства и т. д.), и следовательно, в организации труда также должны были появиться новые решения. В исследованных нами 50 сельскохозяйственных производственных кооперативах можно наблюдать нижеследующие изменения:

В большинстве сельскохозяйственных производственных кооперативов даже наряду с территориально зависимыми бригадами, появляется *специализация звеньев или одной части их.* Всеобщим явлением является *концентрация живой тяговой силы* в специализированном звене, которое выполняет работы по транспорту и конному растениеводству. На многих местах, однако, (в частности в г. Мако) организуются *женские и мужские звенья*, в отдельных местах особые звенья *молодых и пожилых людей*, причем последним поручается не выполнение всех работ отдельных территорий, а их специализируют для выполнения работ, соответствующих их способностям. Напр. в сельскохозяйственных производственных кооперативах г. Мако женские звенья выполняют почти все работы по выращиванию лука, а мужчины

выполняют исключительно только определенные виды работ (мотыжение, таскание мешков) данной отрасли. Дальнейшим шагом специализации является то, что для выполнения *отдельных специальных работ* создаются специализированные звенья или рабочие группы. Существуют примеры для следующих работ: орошение, опрыскивание, уборка сена и соломы, уход за ними, семеноводство и уборка.

Такая специализация первоначально единообразно комплексных звеньев возможна и встречается также при более низком уровне механизации. Во всех отраслях, однако, в которых механизация достигла более высокого уровня, обязательно следует создать связанные с машинами *специализированные рабочие группы*, и в этом случае временно или постоянно прекращается связанность звеньев с определенной территорией. Однако, ввиду того, что механизация в сельскохозяйственных производственных кооперативах пока ограничивается преимущественно отдельными рабочими процессами (посев, уборка зерна, уборка сена), такие специализированные рабочие группы по большей части только временные и еще не прорвали постоянных рамок традиционных звеньев. Однако, можно предполагать, что это осуществится при развитии механизации, и в соответствии с этим возникнут все более специализированные рабочие группы для выполнения механизированных рабочих процессов (механизированные звенья) и традиционные, выполняющие смешанные работы звенья сохранятся дальше только в отдельных отраслях, требующих преимущественно ручной и конной работы. (В Советском Союзе развитие в этом направлении уже значительно продвинулось).

д) *Организационные формы простой трудовой кооперации.* Организация рабочих процессов решающим образом определяется уровнем развития орудий труда, и осуществляемая в выполнении отдельных операций трудовая кооперация непосредственно определяется степенью механизации данного рабочего процесса. В случае ручной и конной работы также возможна основывающаяся на распределении труда сложная трудовая кооперация, но на практике, в большинстве случаев, она является последствием и предпосылкой механизированной работы, в то время как ручная работа (и частично также конная работа) связана с простой рабочей кооперацией, параллельным проведением идентичных рабочих процессов. Именно поэтому в сельскохозяйственных производственных кооперативах, находящихся на более низком уровне механизации, или же в менее механизированных отраслях, ведущую роль имеет простая рабочая кооперация.

Как правило, уход за пропашными культурами, их уборка и работы в усадьбах слагаются по большей части из таких работ, которые при нынешнем уровне механизации, наряду с определенными тракторными и конными работами требуют по большей части массовой ручной работы. В выполнении этих массовых ручных работ *главной формой* простой рабочей кооперации,

осуществляемой в сельскохозяйственных производственных кооперативах, является *коллективная работа*, выполняемая звеном. Развивались два видоизменения этой формы. Одна из них: это нераздельная коллективная работа, при которой измерение работы также производится нераздельно для всего звена («бандазаш»); другой вариант: когда внутри коллективной работы звена осуществляется индивидуальное разделение труда (ряды, территория и т. д.) и результат работ измеряется также индивидуально. Эти два видоизменения встречаются в исследованных нами сельскохозяйственных кооперативах также в смешанном виде, так как применение отдельных вариантов определяется не столько организационными условиями сельскохозяйственных кооперативов, сколько характером работы и мнением членов.

В половине исследованных сельскохозяйственных кооперативов, однако, в течение несколько лет при важнейших пропашных культурах применяется другой тип простой рабочей кооперации: *индивидуально-семейное распределение территории* (семейный уход за растениями). Во всей стране эта форма организации труда получила еще более общее распространение. Сущность этого решения кроется в том, что внутри звена простая кооперация осуществляется не для отдельных рабочих процессов, а за круглый год все ручные работы данной культуры поручаются отдельным членам или же их семьям, причем за ними закрепляется определенная территория. Таким образом члены звена так же параллельно выполняют те же рабочие процессы и точно так же входят в состав звена, но рабочие задания определяются для них не по отдельным рабочим процессам, а всей ручной работой за круглый год, которую они должны выполнять на переданной им территории. В соответствии с этим осуществляется также изменение результатов труда, благодаря чему в данном случае предоставляется также возможность для индивидуального определения урожая. Среди исследованных нами сельскохозяйственных кооперативов особенно *Сельскохозяйственный производственный кооператив имени Петёфи в г. Надькёрёш* успешно и разнообразно использует этот тип простой рабочей кооперации как в полеводческом, так и в садоводческом производстве. В этом сельскохозяйственном производственном кооперативе последовательно придерживаются практики, согласно которой в не механизированных отраслях работа повсеместно организуется на основании индивидуально-семейного распределения территории, значит, там где сложная рабочая кооперация неосуществима, применяют эту форму организации простой рабочей кооперации.

ж) *Организационные формы сложной рабочей кооперации (при разделении труда)*. До сих пор необходимость и возможность осуществления сложной кооперации возникла по большей части на основании конной работы. Организационная форма сложной рабочей кооперации есть территориальная бригада, либо с упряжками, закрепленными за звеньями, либо с особыми конными звеньями, либо с особой конной бригадой. Сущность

кооперации сводится к тому, что выполняемые живой тяговой силой рабочие процессы и ручная работа организуются в отдельности. Следовательно, кооперация осуществляется по большей части не в выполнении отдельных рабочих процессов, а речь идет об организации распределения труда между ручной и конной работой (напр. конное междурядное мотыжение — ручное мотыжение рядов; конная машинная жатва — поворачивание, уборка; транспорт — погрузка, выгрузка и т. д.). При определенных работах, однако, для выполнения одного и того же рабочего процесса необходима кооперация конной и ручной рабочей силы (посев, жатва при помощи сноповязалки, и т. д.), что, как правило, осуществляется также в рамках звена.

По мере повышения механизации, на передний план все более выдвигается сложная рабочая кооперация на основании тракторной работы. Развивавшиеся до сих пор в наших сельскохозяйственных производственных кооперативах формы организации труда, однако, в общем еще не являются формой рабочей кооперации на основании тракторов. Идет ли речь о механизированных, конных или пешеходных бригадах или звеньях, это организационные рамки отдельных единиц рабочей силы, а не отдельных рабочих процессов или общего производственного процесса. Именно поэтому, при организации различных работ для отдельных рабочих процессов в каждом случае составляют план тракторной, конной и ручной рабочей силы в отдельности и образуют *временные рабочие группы*. Очевидно, что такая организация труда может быть удовлетворительной только в условиях низкого уровня механизации. По мере повышения механизации возникает необходимость в организации *постоянных механизированных рабочих групп*, как это нашло общее распространение также в государственных хозяйствах. Однако, в исследованных сельскохозяйственных производственных кооперативах, они еще нигде не образовывались. В Советском Союзе же, в частности в области культуры кукурузы и сахарной свеклы, быстрыми темпами распространяется организация таких рабочих групп, основывающихся на отдельных универсальных тракторах.

Подводя итоги новейшего опыта по организации производства и труда в полеводстве исследованных нами сельскохозяйственных производственных кооперативов, можно установить нижеследующее:

— наблюдается коренное преобразование *растениеводческих бригад* причем, по сравнению с их первоначальным характером организации труда, на передний план все более выдвигается их характер производственной организации, и в соответствии с этим они превращаются или сливаются либо в комплексные производственные единицы, либо в отраслевые, полеводческие производственные единицы;

— *звенья*, как правило, являются организационными формами простого трудовой кооперации, но, по мере повышения механизации, повышается необходимость в сложной рабочей кооперации, причем она еще не прорвала

рамки традиционного звена, но уже все большее распространение получает организация специальных временных рабочих групп;

— в общем усиливается тенденция специализации и разделения труда, в направлении образования полеводческих производственных единиц, специализированных по отдельным отраслям, и рабочих групп, специализированных по отдельным группам рабочих процессов или отраслям.

4. Выводы

Из анализа исследованных нами 50 сельскохозяйственных производственных кооперативов выявляется, что развитие организации производства и труда 3 главных отраслей производства в сущности показывает единую тенденцию. От этой тенденции не отклоняется и положение организации подсобных отраслей производства.

В исследованных сельскохозяйственных производственных кооперативах следующие подсобные отрасли производства повсеместно образуют самостоятельные организационные единицы: строительный отдел, мастерские, дробилка и кладовая или амбар, а в большинстве случаев продажа и транспорт также являются самостоятельными организационными единицами, независимо от того, называются ли они бригадой, звеном или просто отделом. Общим является для них далее, что подсобные предприятия подчиняются руководству одного из заместителей председателя.

Относительно производственной деятельности сельскохозяйственных производственных кооперативов и для подсобных отраслей можно установить, что, по сравнению с определенными в примерном уставе рамками, организация производства и труда существенно преобразовывалась, причем это преобразование показывает довольно единую тенденцию. Как правило, повысились размеры организационных единиц и, соответственно техническому развитию и прогрессу, в упрочнении организации наблюдается развитие самостоятельных и специализированных организационных единиц. Достойной внимания чертой развития организации является далее, что первичные рамки бригад и звеньев подвергаются существенному изменению. (При этом следует отметить, что в условиях начального периода предусмотренная уставами организация бригад — вместе со звеньями — безусловно оправдалась и была одним из основополагающих факторов укрепления организации коллективных хозяйств.)

Распознаваемые на практике условия организации показывают при этом такие своеобразные черты, которые в венгерских условиях развития характерны для наших отечественных сельскохозяйственных производственных кооперативов. От этого в нескольких отношениях отклоняется организация производства и труда в крупных коллективных хозяйствах

Советского Союза, Болгарии, Чехословакии, Германской Народной Республики и Румынии. В рамках настоящей статьи мы не имеем возможности распространяться на положение во всех этих странах. Однако, особенно поучительным является *сопоставление с советскими колхозами*, и поэтому я вкратце остановлюсь на этом вопросе.

На *Совещании, состоявшемся в мае 1961 года в Москве* (Экономика Сельского Хозяйства, 1961, № 8, стр. 112), было установлено, что в советском сельском хозяйстве встречаются следующие формы бригад:

- комплексные бригады, выполняющие работы нескольких отраслей;
- отраслевые бригады, осуществляющие производство нескольких продуктов одинакового типа одной отрасли;
- специализированные бригады, занимающиеся производством одного продукта, или уходом за одной культурой.

В области производственных бригад основное направление изменений сводится к снижению количества бригад и повышению их размеров путем создания комплексных бригад и механизированных бригад. Повсеместно наблюдается слияние самостоятельных тракторных бригад с комплексными бригадами. По мере повышения комплексной механизации, постепенно возникают комплексно механизированные производственные бригады, состоящие исключительно из машинистов.

В книге профессора *Колеснева* (Организация социалистических сельскохозяйственных предприятий, Москва, 1960 г.) мы находим цифровые данные относительно соотношения отдельных организационных форм. Согласно этим данным 1-го января 1959 года 22,6% всех бригад являлись *комплексными бригадами* — не принимая во внимание самостоятельных тракторных бригад. Число *единых производственных бригад* (механизированные производственные бригады) составляло в то же время 25 000, то есть 10% всех бригад, причем эта форма нашла распространение прежде всего в зерновых районах и в совхозах. Наряду с этим уже в 1959 г. наблюдалось широкое распространение организации *комплексных механизированных звеньев*, главным образом для обслуживания кукурузы, подсолнечника и сахарной свеклы, значит пропашных культур.

Вышеприведенное краткое сравнение ясно указывает на то, что происходящее на практике развитие в Советском Союзе как и в Венгрии — а также в социалистическом сельском хозяйстве других стран — выдвигает коренные принципиальные вопросы. На это указывает установление вышеупомянутого совещания 1961 года в Москве, согласно которому *понятие бригады, в качестве производственной единицы*, — на основании которой осуществляется рабочая кооперация и разделения труда — и бригады, как *формы направления-управления* — не всегда совпадает. На это указывает также *Колеснев* в цитированной книге: «Термин «комплексная бригада», однако, не соответствует содержанию, так как бригада является одной из

форм рабочей кооперации. Комплексная бригада же по своему характеру не является одной из форм рабочей кооперации, а одной формой управления производством. Поэтому правильнее называть эту организацию не бригадой, а производственной единицей».

Более глубокий анализ этого принципиального вопроса увел бы нас слишком далеко, однако, из указанных установлений очевидно, что необходимо делать *различие между формами организации труда и производственными или же управляющими-заведующими единицами*. Исследование фактически развивавшихся организационных условий в венгерских сельскохозяйственных кооперативах также неизбежно привело к такому обособлению. Без претензии на более глубокое теоретическое обоснование, я попытаюсь в нижеследующем — для применения на практике — обособить эти два понятия, то есть сформулировать их в отдельности.

Организация труда это установленная на короткое или длительное время группировка рабочей силы, в соответствии с выполняемым трудовым заданием, на основании рабочей кооперации, или же разделения труда.

Производственная организация это внутреннее организационное расчленение предприятия на единицы, выполняющие определенные производственные или подсобные задачи при соответствующей этим задачам группировке рабочей силы и орудий производства. Производственная организация, в сущности, является организацией управления производством на основании ответственности за определенные задачи и за использование предоставленных в распоряжение средств производства, или же орудий труда.

Исходя из вышесказанного, тип бригад и звеньев, в качестве организационных единиц, можно определить по следующему. *Бригада и звено являются исторически развивавшимися в сельском хозяйстве организационными единицами*; и то и другое в сущности организационные единицы, причем однако, *бригады*, сверх этого, во многих случаях выполняют определенные производственные задачи и, следовательно, они являются также производственными единицами. Как *единицы организации труда*: бригада, звено, рабочая группа близки по смыслу названия, их иерархический порядок нельзя определить с общим действием. *Бригада*, как правило, более крупная единица, внутри которой меньшей единицей является *звено*, однако, в виде исключения, бригада может быть меньшей, а звено большим и последнее может оказаться даже самостоятельным; *рабочая группа* же может быть производственной единицей любого размера и уровня.

Этих нескольких выводов достаточно для подкрепления того, что изменениям организации производства и труда в коллективных хозяйствах сельскохозяйственных кооперативов необходимо уделять особенно большое внимание. Очевидно одновременно необходимо и то, что *при окончании социалистической реорганизации, в условиях повышения технической оснащенности коллективных хозяйств, более развитые и находящиеся на более*

высоком уровне формы организации производства и рабочей кооперации равным образом представляют собой решающие факторы как укрепления сельскохозяйственных производственных кооперативов, так и повышения уровня крупнопроизводственного хозяйства. Именно поэтому научные исследования по организации производства должны еще глубже и обширнее чем до сих пор заниматься этими проблемами. Практика, во всяком случае предоставляет исключительно богатый материал для исследований такого рода, и она пока еще опережает науку.

РЕЗЮМЕ

На основании фактического положения 50 сельскохозяйственных производственных кооперативов в 1961 г. изучается, каким образом условия производства и организации труда формировались на практике по сравнению с предписаниями примерного устава.

В связи с *животноводством* автор приходит к заключению, что в общем оно стало самостоятельной производственной единицей, в пределах которой образовались все более специализированные единицы организации труда. Садоводство во всех случаях представляет собой самостоятельную производственную единицу, когда дело в особых отраслях, ведущих саженцевую культуру. Полеводческое овощеводство же включается в полеводческие производственные единицы. (В статье подробно анализируется организация производства и труда 6 сельскохозяйственных производственных кооперативов).

В области *полеводческого растениеводства* автор анализирует развитие территориальных бригад, комплексных территориальных производственных единиц, специализированных единиц организации производства и труда; показывая развитие во всех случаях на конкретных примерах он выявляет также численное соотношение отдельных организационных форм.

Подытоживая результаты, автор устанавливает, что необходимо различать между формами трудовой организации и единицами производства или направления-управления.

NEW FORMS OF MANAGEMENT- AND WORKS-ORGANIZATION IN THE CO-OPERATIVE FARMS

By

F. ERDEI

S u m m a r y

On the basis of the actual state of 50 co-operative farms in 1961 the author examined the development of conditions of management- and work-organization in comparison with the instructions stipulated in the model statutes.

As to animal husbandry the conclusion is drawn that, in general, stock breeding became an independent management unit and within its framework more and more specialized units of work-organization are evolving. In separatively established branches of gardening horticultural production was found to be always an independent management unit but field growing of vegetables integrates itself with units of crop production. (The paper describes in detail the management- and work-organization of 6 co-operative farms.)

As to field production the development was analysed on the basis of the formation of regional brigades and complex regional management units as well as of specialized units of management- and work-organization, illustrating all the cases with concrete examples and pointing out also the numeral ratio of the different forms of solution.

Summarizing the statements the final conclusion is drawn that the forms of work-organization should be differentiated from the units of management and direction.

NEUERE FORMEN DER BETRIEBS- UND ARBEITSORGANISATION IN DEN LANDWIRTSCHAFTLICHEN PRODUKTIONSGENOSSENSCHAFTEN

Von

F. ERDEI

Zusammenfassung

Auf Grund der tatsächlichen Lage von 50 Produktionsgenossenschaften in Jahre 1961 wurde geprüft, wie sich die Betriebs- und Arbeitsorganisationsverhältnisse in der Praxis im Vergleich zu den im Musterstatut festgelegten Richtlinien entwickelt haben.

In bezug auf die Tierzucht wird festgestellt, daß die tierische Produktion i. allg. zur selbständigen Betriebseinheit geworden ist, innerhalb welcher immer weitgehender spezialisierte Einheiten der Arbeitsorganisation entstehen. Die gärtnerische Produktion bildet in jedem Fall eine selbständige Betriebseinheit, soweit es sich um separat angelegte gartenbauliche Betriebszweige handelt, der Feldgemüsebau fügt sich hingegen in die Ackerbaueinheiten. (Die Betriebs- und Arbeitsorganisation von 6 Produktionsgenossenschaften wird ausführlich behandelt.)

Im Ackerbau wird die Entwicklung an Hand der Gestaltung von gebietsweise organisierten Brigaden, komplexen Betriebseinheiten sowie spezialisierten Einheiten der Betriebs- und Arbeitsorganisation analysiert, wobei alle Fälle mit konkreten Beispielen beleuchtet und der ziffernmäßige Anteil der verschiedenen Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt wird.

Als zusammenfassende Schlußfolgerung ergibt sich, daß die arbeitsorganisatorischen Formen von den Betriebs- bzw. Führungs- oder Leitungseinheiten zu unterscheiden sind.

SCHÄDIGUNGEN DES WEIDENWÜRGERS *CRYPTORRHYNCHUS LAPATHI* L. (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) IN UNGARN UND DIE MÖGLICHKEITEN SEINER BEKÄMPFUNG

Von

L. SZALAY-MARZSÓ

FORSCHUNGSINSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZ

(Eingegangen am 25. Mai 1960)

Die Züchtung der Korbweide hat in den letzten Jahrzehnten in Ungarn eine gewaltige Entwicklung durchgemacht. Die Edelweidenrute bildet ein sehr wichtiges Rohmaterial der ungarischen Industrie, deren Produkte sowohl im In- als auch im Auslande einer großen Nachfrage begegnen.

Im Zusammenhang mit der Ausbreitung der Korbweidenkulturen wurden jedoch auch die unerwünschten Wirkungen der Weidenschädlinge immer mehr fühlbar, unter denen die größten Schäden der bunte Rüßelkäfer (früher Erlenwürger genannt) *Cryptorrhynchus lapathi* L. anrichtete. Die Tätigkeit der Weidenwürger-Imagines, welche sich in einem stichartigen Benagen der Weidenruten äußert, kann diese fast vollständig wertlos machen; die Larven wiederum fressen und wühlen Gänge in den Weidenstöcken, durchlöchern diese und verursachen ihr Eingehen. Nebst dieser Schädigung der Weidenkulturen muß man in Ungarn auch mit Schäden rechnen, welche dieser Käfer an Pappelkulturen anzurichten vermag. Die Bekämpfung dieses Käfers, der nicht bloß in Europa, sondern auch in anderen Weltteilen als ein gefährlicher Feind der Weide und der Pappel bekannt ist, hat die mit der Durchführung der Bekämpfung betrauten Organe bis zur letzten Zeit infolge der verborgenen Lebensweise und Resistenzfähigkeit des Tieres vor bedeutende Schwierigkeiten gestellt.

Die bisherigen Angaben über die in Ungarn geführte Lebensweise von *C. lapathi* sind recht spärlich (RUDINAI-MOLNÁR 1903, GYÖRFY 1952, 1957); deshalb unternahmen wir während zwei Vegetationsperioden in den Jahren 1958 und 1959 ein eingehenderes Studium seiner Biologie. Unsere Untersuchungen wurden in verschiedenen Gegenden des Landes, in der Hauptsache jedoch in der Weidenkultur der Korbweidenproduktions-Genossenschaft zu Szigetvár durchgeführt, die wegen ihrer ökologischen Verhältnisse und des dort aufgetretenen starken Befalls durch *C. lapathi* sich am besten für diese Zwecke eignete. Parallel mit den Freilandversuchen und Beobachtungen wurden biologische und toxikologische Untersuchungen im Laboratorium des Forschungsinstitutes für Pflanzenschutz (Budapest) vorgenommen.

Die Biologie von *C. lapathi*

Das Verbreitungsgebiet des zur Familie der Rüsselkäfer (Curculionidae) gehörigen *Cryptorrhynchus lapathi* L. erstreckt sich über Europa, Asien (Japan) und seit seiner um die Jahrhundertwende erfolgten Einschleppung auch über gewisse Teile von Nordamerika (JUNK—SCHENKLING 1936). Hier ist jedoch seine Verbreitung noch nicht abgeschlossen, da er sich immer wieder an neueren Stellen durch seine Schädigungen unangenehm bemerkbar macht (MAHEUX 1922, CHAMBERLIN 1932, MACKIE 1941). *C. lapathi* besitzt eine bedeutende ökologische Plastizität und zeigt an den verschiedenen Punkten seines Verbreitungsgebietes eine erhebliche Variabilität hinsichtlich Entwicklungsdauer, Generationenzahl, Nährpflanzen usw. Die Fachliteratur registriert diesen Käfer zumeist als Weiden- und Pappelschädling (RITZEMA-BOS 1919, MAGERSTEIN 1928, BRUSA & CORSI 1956, PIETRI-TONELLI & ROSSI 1956, SCHWESTER & BIANCHI 1957, KEMMER 1957, FRANCKE-GROSSMANN 1958). Im nördlichen Europa erweist er sich jedoch eher als Schädling der Erlenarten (STROJNY 1954). Aus Nordamerika, wo er gemäß der Gewohnheit eingeschleppter Schädlinge Massenvermehrungen aufweist, wird über sein Schädlingserwerk an den verschiedensten Pappel-, Weiden- und Birkenarten berichtet (BALL & FRACKER 1918, CAESAR 1916, MAHEUX 1928, PETTIT 1925, PRIMM 1918).

Wir wollen unsere Kenntnisse über die hierzulande festgestellte Biologie und Morphologie von *C. lapathi* im Folgenden kurz zusammenfassen:

Cryptorrhynchus lapathi hat in Ungarn eine einjährige Entwicklungszeit; die Überwinterung erfolgt als Imago bzw. Larve des I. Stadiums (L_1). Die im dünnen Fallaub überwinternden Käfer erscheinen im April und setzen ihre, im Vorjahre unterbrochene Eiablage im Mai—Juni fort. Die alsbald aus den Eiern geschlüpften Larven entwickeln sich nicht weiter, sondern verbleiben unbeweglich in Diapause in ihren, unter der dünnen Rinde der Weidenruten gefressenen Höhlungen bis zum nächsten Frühjahr. Im Laufe des Monats März beginnen die weißen, hellbraunköpfigen Larven sich zu ernähren und fressen unter der dünnen Rinde der im Vorjahre beschnittenen Rutenstümpfe ihre Gänge immer tiefer in den Bast, Splint und Holzteil ein. Ihre Fraßtätigkeit verrät das durch die Auswurflöcher hervorgestoßene feine braune, später mit dem Fortschreiten der Larvenentwicklung grobkörnigere und weißfarbene Bohrmehl. Die Larven machen im Laufe ihrer Entwicklung fünf Larvenstadien durch. Der Fraßgang einer Larve des V. Stadiums (L_5) verläuft in der Längsachse der Rutenstümpfe im zentralen Holzteil oder im Weidenstock. Die Larve entfernt vor ihrer Verpuppung das Bohrmehl nicht mehr, sondern verwendet es zusammengeballt zur Bildung ihrer Puppenkammer. Die gelbe Puppe liegt in der Puppenkammer gewöhnlich mit dem Kopfende abwärts; der Puppenzustand dauert 10 bis 13 Tage. Nach der Metamorphose verbringt der Käfer nach Erlangen seiner vollständigen Färbung noch 7 bis 8 Tage in Diapause, verläßt sodann, sich durch das zusammengeballte und den Fraßgang verstopfende Bohrmehl durchzwängend, die Puppenkammer. Das Erscheinen der rosarot gefärbten Jungkäfer fällt auf Ende Juni. Die Körperlänge des Käfers (Abb. 1) beträgt 8—10 mm, wovon 1,3 bis 2 mm auf den Rüssel entfallen. Seine Farbe ist pechschwarz, die Spitzen und die Mitte der Flügel, die Seiten und Beine sind mit hellergefärbten Chitinschuppen bedeckt. Auf den Flügeldecken und dem Thorax ergänzen Grübchen und erhabene schwarze Schuppengruppen die Schutzfärbung des Käfers, welche mit der Farbe der Baumrinde und des dünnen Fallaubes vollkommen übereinstimmt. Die Ernährung der Jungkäfer sowie ihre Eiablage hält während des Sommers und Herbstes an; im Herbst legen die Weibchen ihre 1,06 bis 1,17 mm langen weißen Eier an die Basis der Ruten in kleinen Höhlungen ab, die sie dort unter der Rinde genagt haben. Aus diesen Eiern schlüpfen die Larven noch im Laufe des Herbstes. Die

Käfer gelangen aus den befallenen Weidenkulturen auf die frischangelegten Heger durch aktiven Flug.

Die Ernährungstätigkeit der Larven verursacht Störungen in der Saftzufuhr der Pflanze und führt bei stärkerem Befall zum Absterben der Weidenstöcke; gleichzeitig wird auch der Befall durch sekundäre Schädlinge (*Sesia formiciforme* L., *Cossus cossus* L., *Bacterium tumefaciens* Sm & Town) ermöglicht. Der Käferfraß führt zu einem Abbrechen der jungen Rutenenden (Abb. 2); beim Fraß an älteren Ruten entsteht eine Gewebeverdickung, die Ruten werden deformiert und neigen zur Verästelung. Bei ihrem Nahrungserwerb bevorzugen die

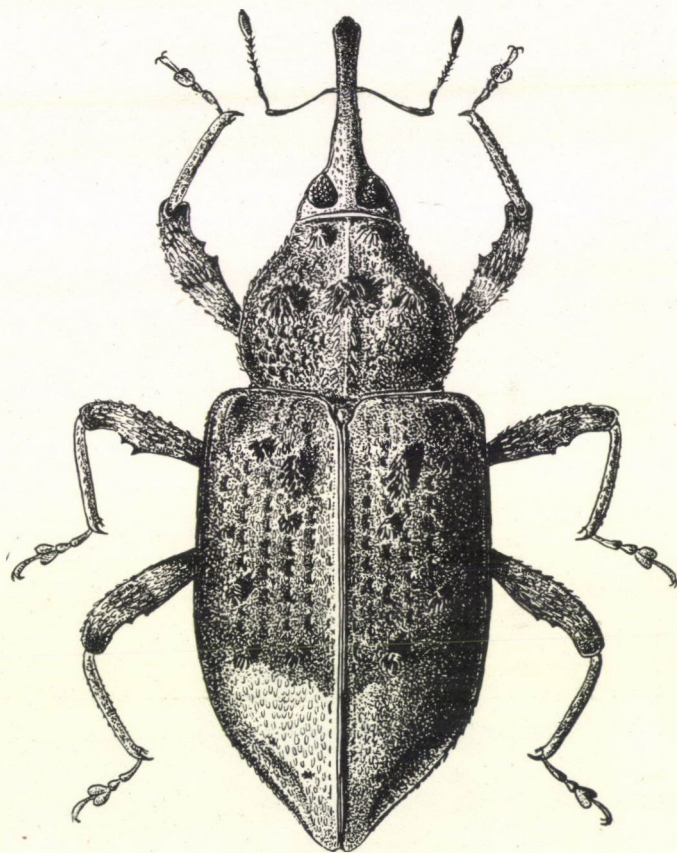


Abb. 1. Imago von *Cryptorrhynchus lapathi* L. (Original)

Käfer dickere und längere Ruten. An den Fraßstellen kann man — besonders vom Hochsommer an — das Hervorsickern eines zuckerhaltigen Saftes beobachten, welcher die Käfer anlockt; an solchen Stellen läßt sich eine Vermehrung der Fraßpunkte feststellen. Dieser zuckerhaltige Saft ermöglicht und lockt auch eine Ansiedlung anderer, sekundärer Schädlinge (Abb. 4) an. In Korbweidenkulturen kann selbst eine *C. lapathi*-Population von geringer Individuenzahl durch die Beschädigung der Weidenruten beträchtliche Verluste verursachen.

An Pappeln können die *C. lapathi* Käfer hauptsächlich an jungen Bäumen und Setzlingen große Schäden herbeiführen. Hier bewirken ihre rund um die Ruten verlaufenden Fraßgänge ein Vertrocknen und Abbrechen derselben und, wenn auch in diesem Falle die Fraßtätigkeit der Käfer von geringerer Bedeutung ist (ESCHERICH 1923, GYÖRFI 1952), so ermöglichen doch die stichtartigen Fraßstellen eine Infektion durch gefährliche Pilzkrankheiten (SANDERS & FRACKER 1916, CAESAR 1919). In der letzten Zeit wurde unsere Aufmerksamkeit auf das Erscheinen von *C. lapathi* Populationen und auf die infolge ihrer Fraßtätigkeit ein-



Abb. 2. Die Schädigungstätigkeit der Imagines von *C. lapathi* im Frühjahr bewirkt ein Abbrechen der jungen Weidenruten (Photo: Szalay-Marzsó)



Abb. 3. Imago von *C. lapathi* beim Fressen an einer Rute von *Salix americana* (Photo: Szalay-Marzsó)

setzenden Pilzkrankheiten bzw. Schädigungen in jungen Pappelkulturen gelenkt (Fortschutz-Stationsleiter Paul SZONTÁGH, mündliche Mitteilung). Nach tschechoslowakischen Angaben (VUHL 1960) wurden ebenfalls bedeutende Schädigungen durch *C. lapathi* an jungen *Populus robusta*-Beständen gemeldet. Es ist zu bemerken, daß nach unseren Feststellungen *C. lapathi* bei der Wahl seiner Nährpflanzen die amerikanische Weide (*Salix americana*) den übrigen kultivierten Weidenarten (*S. viminalis* L., *S. purpurea* L., *S. acutifolia* Wild., *S. amygdalina* L.) gegenüber bevorzugt, obgleich wir auch an einigen wild wachsenden Weidenarten (*S. fragilis* L., *S. cinerea* L., *S. triandra* L.) des öfteren fressende *C. lapathi* Imagines antreffen



Abb. 4. An den, durch den Fraß von *C. lapathi* an der Weidenrute verursachten Wundstellen tritt eine Infektion durch *Bacterium tumefaciens* auf (Photo: Szalay-Marzsó)

konnten. Zwischen den Weidenkulturen haben wir an Pappel- (*Populus tremula* L., *P. robusta* C. K.), Erlen- (*Alnus glutinosa* L.), Birken- (*Betula pendula* L.)-Beständen — selbst in unmittelbarer Nachbarschaft stark befallener Weidenparzellen — keinen *C. lapathi* Befall oder Schaden feststellen können.

Die Bekämpfung von *Cryptorhynchus lapathi* L.

Wie aus den Angaben der einschlägigen Literatur hervorgeht, beschäftigt die Frage der Bekämpfung des Weidenwürgers die Forscher bereits seit über einem halben Jahrhundert. Bezüglich der empfohlenen Bekämpfungsmethoden herrscht die größtmögliche Mannigfaltigkeit, die auch verständlich ist, da doch die Bekämpfung einer in Pappel- oder Erlenkulturen schädigenden Käferpopulation andere Maßnahmen erfordert, als eine Bekämpfung in den niederen Weidenstöcken oder Weidenruten einer Korbweidenkultur. RUDI-

NAI-MOLNÁR empfiehlt (1903) eine Bespritzung mit Schweinfurter Grün. Seinen Erfahrungen nach ist die Vermehrung der Käfer auf Stöcken, die mit Asche oder ungelöschem Kalk bestreut wurden, weniger günstig. Andere, ältere Angaben (MUNRO 1914, MATHESON 1915, CAESAR 1916) empfehlen in der Hauptsache das Ausschneiden und Verbrennen der befallenen Aststücke und Setzlinge, wie auch sämtliche neuere Literaturangaben in gleicher Weise ein Ausmerzen und Vernichten der beschädigten Sprößlinge und Stöcke anraten. BALL & FRACKER (1918) empfehlen ein unter dem Namen »Protexol« oder »Avenarius« vertriebenes Karbolineum-Präparat. Später folgte sodann die Verbreitung von Bekämpfungsmitteln, welche auf die Verwendung von Teeröl basiert sind. BOISVERT (1926) empfiehlt zur Vernichtung der Larven Karbolineum, während MACERSTEIN (1931) zur Vernichtung der überwinterten Eier als Winterbehandlung eine 7,5%ige, im Sommer eine 5%ige Teerölemulsion anwendet. Karbolineum wird auch von NEJEDLY (1938) und ZOCCHI (1950) als Bekämpfungsmittel angeführt. In der chemischen Bekämpfung bedeutete 1927 die von HAMILTON (1927) empfohlene Methode einen gewissen Fortschritt, der mit in Holzteeröl gelöstem p. Dichlorbenzol Erfolge erzielt haben will. MACKIE (1942) schlägt zur Vernichtung der Larven eine Vergasung mit Metilbromid vor. Das Erscheinen der Kontaktmittel bedeutet einen neuen Abschnitt im Abwehrkampf gegen *C. lapathi*. STROJNY (1954) erwähnt die Verwendung von »Azotox«, WACHTENDORF (1954, 1958) empfiehlt die Insektizide Systox, Metasystox, sowie das Bekämpfungsmittel Dipterex gegen die Larven. PIETRI-TONELLI & ROSSI (1956) berichten über günstige Erfolge des Bepinseln mit Parathion zur Bekämpfung der in Pappelsprößlingen wühlenden Larven; gegen die jungen Larven ergab eine 0,5%-ige Parathionlösung 100%-igen Erfolg. Nach den Untersuchungen von KEMMER (1957) läßt sich mit dem Stäubemittel Wofatox gegen die Käfer kein entsprechender Erfolg erzielen, wogegen die Stäubemittel-Mischung DDT-Arsen (50 g pro Weidenstock), noch vor Erscheinen der Jungkäfer auf die Weidenstöcke gestreut, sich als erfolgreich erwiesen hatte. (Dies bedeutet 30—35 g Stäubemittel pro Katastraljoch!*) SCHWESTER & BIANCHI (1957) erzielten in Laboratoriumsversuchen mit Zeidane, Dieldrin und HCH-Präparaten bei den Käfern trotz der angewendeten hohen Konzentration bloß einen 4—20%-igen Erfolg. Mit HCH und Dieldrin Stäubemitteln gelang es in Freilandsversuchen, die Schäden nur um 10 bis 30% herabzumindern, obgleich das Verfahren in dreifacher Wiederholung bei jedesmaliger Verwendung von 70—80 kg pro Hektar durchgeführt wurde. MATUSZEWSKI (1958) wendete gegen Larven Dinitroorthokresol und Karbolineum, gegen Käfer Mischungen von HCH — DDT an, doch waren die Erfolge nicht zufriedenstellend. FRANCKE-GROSSMANN (1958) empfiehlt gegen die Larven Bespritzungen mit Nexit Gamma

* 1 Katastraljoch = 0,57 ha.

und Oktanex Emulsion im Monat März. Nach seinen Angaben ergab die Bespritzung einer 80 m langen Weidenstockreihe mit 40 Liter einer 0,5%-igen Lösung eine Mortalität von 90–95%. (Dies würde, pro Katastraljoch 50.000 Stöcke gerechnet, einen Verbrauch von 85 Hektoliter Spritzbrühe bedeuten!) Die 1 und 2⁰/₁₀₀ Lösungen von E 605 bzw. Metasystox ergaben bei denselben Mengen eine Mortalität von 7 bis 8%. Wegen seiner phytotoxischen Wirkung erwies sich das Präparat Mobe-T als ungeeignet.

Der Vollständigkeit halber wollen wir noch einige Bekämpfungsmethoden erwähnen, die auch in der Fachliteratur besprochen werden. Das Absammeln der Käfer wird in mehreren Arbeiten erwähnt (ESCHERICH 1923, CECCONI 1924, LUDWIGS & SCHMIDT 1925), doch halten dies viele Autoren als nicht ausreichend (SCHEIDTER 1913, KEMMER 1957, GÄBLER 1957), da eine Einsammlung der äußerst vorsichtigen Käfer nur wenig Erfolg verspricht. DELLA BEFFA (1949) empfiehlt zur Vernichtung der Larven das Abklopfen der unter der Pappellrinde verlaufenden Larven-Fraßgänge mit einem Hammer, VIANI (1956) das Einführen eines Eisendrahtes in die Larvengänge, sowie die Verwendung von Gasmitteln (Zinkphosphid, Kalziumkarbid, Schwefelkohlenstoff, Paradichlorbenzol).

Aus dieser kurzen Übersicht geht hervor, daß bezüglich der Bekämpfungsmethode keine einheitliche Auffassung besteht. Die meisten empfohlenen Methoden sind zu umständlich, wenig wirkungsvoll, erfordern einen großen Aufwand an Arbeitskräften oder sind zu kostspielig. Auch bezüglich der Wirksamkeit der modernen Insektizide sind die Meinungen geteilt. Wir hielten es demnach für angezeigt, die in Betracht kommenden Abwehr- und Bekämpfungsmethoden unter ungarischen Verhältnissen selbst zu erproben.

Methodik, Versuchsbedingungen und -Verhältnisse

Unsere Bekämpfungsversuche gegen den Weidenwürger wurden in den Anlagen der Korbweiden-Abteilung des staatlichen Unternehmens »Erdőkémi« in Szigetvár und Tiszaszentimre vorgenommen, wo die Versuchsbedingungen (Arbeitskräfte, Maschinen, Wasser, starker Befall) am günstigsten waren. Die mit der mechanischen Bekämpfung zusammenhängenden Untersuchungen wurden großbetriebmäßig, die Versuche mit chemischen Bekämpfungsmitteln im Laboratorium oder auf Klein- bzw. Großparzellen durchgeführt. Die Kleinparzellenversuche wurden an Parzellen von 20 × 50 m, in drei Wiederholungen vorgenommen. Bei der Auswertung der Bekämpfungsversuche gegen die an Weidenstöcken schädigenden Larven haben wir für jede Variante je 50 stark befallene (durchschnittlich 20–25 Larven) Weidenstöcke untersucht und zugleich auch den Mortalitäts-Prozentsatz der Larven ermittelt. Die durchgeführten Bekämpfungsversuche wurden auf Grund der Mortalitätsprozente der in Tüll-Isolatoren im bestäubten oder bespritzten Weidenbestand ausgesetzten Käfer (Abb. 5) ausgewertet. Auf diese Weise konnte die Mortalität der pro Isolator ausgesetzten 250 bis 300 Käfer recht gut beobachtet werden, da eine eventuelle Gaswirkung der angewandten Bekämpfungsmittel infolge der Luftdurchlässigkeit der Tüllisolatoren den Erfolg der Versuche nicht beeinträchtigte. Die chemischen Bekämpfungsversuche wurden mit tragbaren Stäube- bzw. Spritzapparaten durchgeführt. Im Laufe der Vegetationszeit des Jahres 1958 wurden Novenda bzw. Metasystox-Mittel mit hochleistungsfähigen Spritzmaschinen angewendet; im Jahre 1959 wurde die Bestäubung mit Wofatox in mehreren Korbweidenbeständen in verschie-



Abb. 5. Die Auswertung der chemischen Bekämpfungsversuche erfolgte an *C. lapathi* Käfern, die in, an bestäubten oder bespritzten Weiden befestigte Tüllisolatoren eingezwängt waren (Photo: Szalay-Marzsó)

denen Teilen des Landes durch Stäuberbrigaden, welche mit Rückenstäubern ausgerüstet waren, ausgeführt.

In den Folgenden wollen wir zunächst die gegen die Larven, sodann die gegen die Imagines verwendeten Bekämpfungsmethoden und deren Ergebnisse besprechen.

A) Versuche zur Bekämpfung der Larven

a) Anbrennen der Stöcke

Ein Anbrennen, Sengen der Weidenbestände im Ruhezustand war bereits früher in der Praxis der Weidenheger üblich. Die recht widerstandsfähigen Weidenstöcke werden durch das Feuer nicht vernichtet; dabei erleichtert die rasche Einäscherung des Unkrautes und Falllaubes das Hacken zwischen den Stockreihen im Frühjahr. Zur Vernichtung der unter der Rinde von am Stock verbliebenen Rutenstümpfen überwinternden L_1 -Larven haben wir am 17. März 1958 im Weidenbestand von Tizzaszentimre ein Anbrennen durchgeführt. Das feuchte Fallaub fing stellenweise schwer Feuer, doch wurde die Wirkung des Sengens durch die senkrecht auf die Windrichtung streifenweise durchgeführte Gasölbespritzung wesentlich gefördert (Abb. 6). Nach dem Feuer fanden wir auf der mehrere Katastraljoch umfassenden Parzelle



Abb. 6. Vernichtung der in den, am Weidenstock verbliebenen Rutenstümpfen überwinterten *C. lapathi* Larven durch Anbrennen (Photo: Szalay-Marzsó)

83,9% der Larven unter der angebräunten Rinde tot auf. Eine ähnliche Behandlung erzielte in Szigetvár am 28. März einen noch größeren Erfolg; 92% der Larven wurden vernichtet, während in der Kontrolle keine Mortalität zu verzeichnen war. Nach Erscheinen der Jungkäfer haben wir im Bestand zu Tiszaszentimre durch Einzelfänge von derselben Zeitdauer das Zahlenverhältnis zwischen jungen und überwinterten Käfern in den angebrannten bzw. den unbehandelten Beständen, ferner das Ausmaß der Schädigung und die Länge der Weidenruten untersucht bzw. festgestellt. Das Ergebnis ist in Tab. 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Tiszaszentimre, 30. Juli 1958

| Parzelle | Benagte Ruten, % | Anzahl der Fraßstellen pro Rute durchschnittlich | Eizahl pro Stock, durchschnittlich | Rutenlänge, durchschnittlich, cm | Käferzahl |
|-----------------|------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Gesengt..... | 75 | 4,1 ± 0,01 | 0 ± 0,0 | 115 ± 0,71 | 23 |
| Unbehandelt ... | 91 | 26,2 0,61 | 11 0,13 | 150 0,93 | 88 |

Der Erfolg der Behandlung wurde auch in Szigetvár untersucht:

Tabelle 2

Szigetvár, 18. September 1958

| Parzelle | Benagte Ruten, % | Anzahl der Fraßstellen pro Rute durchschnittlich | Eizahl pro Stock, durchschnittlich | Rutenlänge, durchschnittlich, cm | Käferzahl |
|-----------------|------------------------|---|--|--|-----------|
| Gesengt..... | 52 | 1,8 + 0,02 | 2 + 0,05 | 144 + 0,36 | — |
| Unbehandelt ... | 94 | 22,8 0,62 | 28 0,63 | 148 0,70 | — |

Auf Grund der Ergebnisse kann festgestellt werden, daß eine Behandlung durch Anbrennen die Zahl der in den Stöcken überwinternden *Larven* beträchtlich zu vermindern imstande ist und hierdurch auch das Ausmaß der Schädigungen geringer wird. Demgegenüber wird die überwinternde *Käferpopulation* durch das Feuer weniger in Mitleidenschaft gezogen, doch der durch diese angerichtete Schaden ist immerhin groß genug, um einen beträchtlichen Prozentsatz der Ruten zu entwerten. Die Zahl der auf je eine Rute entfallenden Fraßstellen bleibt jedoch erheblich unter jener der Kontrolle zurück, wo sich die Larven ungehindert entwickeln können und das Erscheinen einer Jungkäferpopulation mit großer Individuenzahl im folgenden Sommer ermöglichen. In den behandelten bzw. unbehandelt gebliebenen Parzellen zu Tiszaszentimre wurden innerhalb 30 Minuten etwa die gleiche Anzahl von Käfern eingesammelt (16 : 19), während die Anzahl der Jungkäfer in den behandelten Teilen ein Zehntel der auf den unbehandelten Parzellen eingesammelten betrug (7 : 69). Zweifellos übt das Feuer eine ungünstige Wirkung auf den Weidenерtrag aus und die Ruten entwickelten sich in den unbehandelten Teilen im allgemeinen besser. Ein weiterer Nachteil dieser Behandlung besteht darin, daß sie bloß innerhalb einer verhältnismäßig kurzen Zeitdauer durchgeführt werden kann, da ein vollständiges Trocknen des Fallaubes in den Weidenbeständen im Frühjahr fast genau mit dem Beginn des Saftverkehrs in den Weidenstöcken zusammenfällt. Die Methode der Bespritzung mit Gasöl zeigt günstigere Erfolge, ist jedoch kostspieliger.

b) Stockbeschneidung

Das Beschneiden der oberirdischen Teile der Weidenstöcke mit Spezial-Hackwerkzeugen wird in der Praxis der Weidenheger häufig angewendet und richtet sich nicht so sehr gegen die Insektenschädlinge, sondern wird eher dazu gebraucht, um die überalterten, morsch gewordenen Weidenstockteile zu »verjüngen«, und zwar zu einem Zeitpunkt, als der Boden noch gefroren ist und die Behandlung das Wurzelwerk der Stöcke nicht beschädigt (Abb. 7).

— Im Laufe des Beschneideverfahrens werden selbstverständlich auch die in den oberirdischen Teilen befindlichen Larven vernichtet, bzw. aus dem Bestand entfernt, somit wäre dieses Verfahren zu den mechanischen Bekämpfungsmaßnahmen zu rechnen. In dem Bestand von Szigetvár haben wir auf den im Frühjahr der Jahre 1958 und 1959 stockbeschnittenen Parzellen den Schaden mit den Ergebnissen der nicht behandelten Parzellen verglichen.



Abb. 7. Weidenbestand unmittelbar nach einer »Abstockung« (Photo: Szalay-Marzsó)

Tabelle 3

Szigetvár, 18. September 1958

| Parzelle | Benagte Ruten, % | Anzahl der Fraßstellen pro Rute, durchschnittlich | Eizahl pro Stock, durchschnittlich | Rutenlänge durchschnittlich, cm |
|------------------------------|------------------------|--|--|---------------------------------------|
| Beschnitten im Jahre 1957 .. | 32 | 1,7 ± 0,2 | 5,2 ± 0,2 | 130 ± 0,6 |
| Beschnitten im Jahre 1958 .. | 38 | 1,6 0,3 | 7,8 0,3 | 142 0,9 |
| Unbehandelt | 94 | 22,8 0,6 | 28,0 0,6 | 148 0,7 |

In den behandelten Teilen vermindert sich der Befall bzw. der Schaden; doch bedingt dies einen beträchtlichen Arbeitsaufwand, selbst dann, wenn die Arbeit mechanisiert durchgeführt wird, da das Einsammeln, Entfernen

und Vernichten der mit Erde behangenen Stöcke viel zu umständlich ist. Der Vorteil der Stockbeschneidung zeigt sich darin, daß man im folgenden Jahr auf ein Abhauen der Ruten unmittelbar oberhalb des Erdbodens übergehen kann, was bei den in dieser Weise nicht vorbehandelten Stöcken wegen der reichverzweigten Rutenstümpfe nicht möglich ist.

c) *Abschneiden der Ruten an der Bodenoberfläche*

Wir haben oben im Zusammenhang mit der Stockbeschneidung diese Frage bereits berührt. Das Abschneiden der Ruten erfolgte bisher in der Hegerpraxis mit Hilfe einer Gartenschere; jedoch erfordert das Abschneiden der stark verholzten Ruten einen beträchtlichen Kraftaufwand und der unterste, etwa 5—10 cm lange Rutenstumpf verbleibt am Stock. Da nun der Weidenwürger seine Eier gerade an diesen Stellen ablegt, verblieb bisher die schädliche Larvenpopulation fast vollständig unbehelligt. Die Unternehmung ließ im Herbst in den hierfür geeigneten Beständen das Abschneiden der Ruten mittels eines speziellen Werkzeugs, mit der nach ihrem Erfinder benannten »Felserschen Hacke« durchführen; auf diese Weise verblieb nur ein Bruchteil der ursprünglichen Larvenpopulation auf den Parzellen.

d) *Überschwemmen*

Nach mehrjährigen Erfahrungen war der Befall in Beständen, welche jedes Jahr im Frühling unter Wasser gesetzt wurden, geringer. Die älteren (L_4 — L_5) Larven erwiesen sich jedoch in dieser Hinsicht ziemlich resistent; so blieben in den Korbweidenbeständen von *Köröstarcsa* nach einer 12tägigen Überschwemmung (4. bis 16. April 1958) in den Stöcken sämtliche Larven am Leben. Demnach erwies sich diese Methode zur Bekämpfung der Larven ungeeignet, abgesehen davon, daß sie nur an verhältnismäßig wenigen Stellen durchführbar ist.

e) *Chemische Bekämpfung*

Wir haben die chemischen Bekämpfungsversuche an, noch im Ruhezustand befindlichen, stark befallenen Weidenstöcken des Weidenbestandes zu Szigetvár am 28. März 1958 bei windstillem, warmem Wetter (Lufttemperatur 20° C) begonnen. Die einzelnen Bekämpfungsmittel wurden in einer Dosierung von 200 Liter pro Katastraljoch und zwar mit Hilfe von Rückenspritzen ausgespritzt. Die Ergebnisse sind in Tab. 4 zusammengestellt.

Die Wirkung der Bekämpfungsmittel war — wie dies aus der Tabelle zu ersehen ist — nicht befriedigend; selbst das, die Eigenschaften der Para-

Tabelle 4

Szigetvár, 28. März 1958. Ausgewertet: 16. IV.

| Bekämpfungsmittel | Konzentration | Larvenmortalität in % |
|---|---------------|--------------------------|
| Novenda (Dinitroorthokresol) | 1,5 | 2,1 \pm 0,01 |
| Duotex (HCH) | 1,0 | 5,2 0,01 |
| HCH (Spritzpulver) | 3,0 | 5,5 0,03 |
| Wofatox Spritzmittel (Konzentrat) | 0,1 | 17,6 0,08 |
| Metasystox Spritzmittel | 0,3 | 16,7 0,08 |
| Oleoparathion | 1,0 | 32,0 0,12 |
| Kontrolle | — | 0,0 — |

thion- und ölhaltigen Mittel vereinigende Oleoparathion brachte nicht den erwarteten Erfolg. Der niedrige Wirkungsgrad des systemischen Metasystox stand im Widerspruch mit den Angaben WACHTENDORFS (1954); wir nahmen an, daß die systemische Wirkung des Mittels wegen des Ruhezustandes der Weidenstöcke nicht zur Geltung kommen konnte. Der Versuch wurde deshalb zu einem späteren Zeitpunkt, als der Saftverkehr in den Stöcken bereits begonnen hatte (15. Mai) wiederholt und zwar gegen ältere Larven, unter Anwendung einer höheren Dosierung (300 l pro Katastraljoch), doch war der Erfolg auch diesmal recht geringfügig.

Die Ergebnisse der chemischen Bekämpfungsversuche zusammenfassend können wir feststellen, daß selbst die sonst als überaus wirksam bekannten Bekämpfungsmittel im Verhältnis zur mechanischen Bekämpfung keinen befriedigenden Erfolg brachten. Da die Brühenmenge von 300 l pro Katastraljoch zu einer vollständigen Benetzung der Weidenstöcke genügte, ist der geringe Wirkungsgrad zweifellos zum Großteil der Widerstandsfähigkeit der Larven zuzuschreiben. Auch eine mit Novenda großbetriebmäßig vorgenommene Bekämpfung erwies sich als nicht ausreichend.

Tabelle 5

Szigetvár, 15. Mai 1958. Ausgewertet: 3. Juni

| Bekämpfungsmittel | Konzentration | Larvenmortalität in % |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|
| Metasystox | 0,1 | 5,0 \pm 0,04 |
| Metasystox | 0,2 | 9,2 0,05 |
| Metasystox | 0,3 | 17,0 0,09 |
| Hungária DG 20 (HCH + DDT) | 1,0 | 11,2 0,09 |
| Kontrolle | — | 0,0 0,09 |

B) Versuche zur Bekämpfung der Imagines

a) Einsammeln der Käfer

Infolge des im Juli 1958 aufgetretenen mächtigen Befalls wurde in Tiszaszentimre ein Einsammeln der Käfer beschlossen. Die größtenteils aus 13 bis 15jährigen Kindern bestehenden Sammelbrigaden sammelten, die Weidentafeln in Schwarmlinie abschreitend, anscheinend eine große Menge



Abb. 8. Tagesleistung der Käfer-Sammelbrigade von Tiszaszentimre = mehrere Liter von *C. lapathi* Käfern (Photo: Szalay-Marzsó)

von Käfern, doch stellte es sich heraus, daß der Erfolg mit dem Kostenaufwand nicht im Verhältnis stand. Wenn man die Arbeitsstundenzahl der beschäftigten 110 Personen in Betracht zieht, so entfallen auf eine Person je Stunde 20 Käfer. Die innerhalb von drei Tagen gesammelten mehrere Liter von Käfern (Abb. 8) wurden mit Benzin übergossen und verbrannt. Das Einsammeln konnte bloß einen Bruchteil der auf den Weidenruten schädigenden Käfer betreffen, da wir auf den durch die Sammelbrigaden durchsuchten Tafeln noch immer sogar 25 bis 28 Stück Käfer je m² fangen konnten. Das Einsammeln der Käfer bildet, besonders in den wärmeren Tagesstunden, eine kaum lösbare Aufgabe, da die Käfer um diese Zeit sich zu den Bodenteilen der Weidenstöcke verziehen und infolge ihrer Schutzfärbung schwer zu entdecken sind.

b) *Chemische Bekämpfung*

Nach den im Vorjahre durch die Weidenproduktionsunternehmung mit HCH und DDT-Mitteln vorgenommenen und von schwachem Erfolg begleiteten Bekämpfungsversuchen erwarteten wir von phosphorsäureesterhaltigen Mitteln günstigere Resultate. In den auf der Anlage zu Szigetvár am 25. Juni 1958 begonnenen Kleinparzellen-Versuchen verwendeten wir Dosierungen von 300 Liter Spritzbrühe bzw. von 15 kg Stäubmitteln je Katastraljoch. Die Auswertung der Versuche wurde auf die bereits unter Methodik beschriebene Weise vorgenommen. Das Ergebnis zeigt Tab. 6.

Tabelle 6

Szigetvár, 25. Juni 1958. Ausgewertet: 27. VI.

| Bekämpfungsmittel | Konzentration, % | Käfermortalität nach 48 Stunden |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Metasystox Spritzmittel | 0,3 | 4,0 \pm 0,03 |
| Ekatox „ | 0,3 | 5,2 0,03 |
| Ekatin „ | 0,3 | 1,3 0,01 |
| Chloriertes Terpen Stäubemittel | — | 2,4 0,03 |
| Nikerol (DDT) „ | 20,0 | 23,0 0,20 |
| Aldrin „ | — | 87,7 0,23 |
| Wofatox „ | 2,8 | 98,9 0,03 |
| Kontrolle | — | 0,0 — |

Auf Grund der Kleinparzellen-Versuche und der fast gleiche Ergebnisse liefernden toxikologischen Laboratoriums-Versuche wurden in dem Bestand zu Tiszaszentimre Großparzellen-Versuche vorgenommen, deren Ergebnisse die Richtigkeit der Vorversuche bestätigten. Die in mehreren Wiederholungen bekämpften etwa 1000 Käfer waren 48 Stunden nach der Bestäubung (15 kg je Katastraljoch) bis zu 86—100% vernichtet bzw. schwer vergiftet. Auch diese letzteren gingen innerhalb von weiteren 8 Stunden ein. Da uns das ähnliche Erfolge versprechende Stäubemittel Aldrin nicht in entsprechender Menge zur Verfügung stand, konnten damit Großparzellen-Versuche nicht vorgenommen werden.

Unsere Erfahrungen hinsichtlich der Wirksamkeit des Wofatox stehen interessanterweise im Gegensatz zu den Feststellungen von KEMMER (1957), der Wofatox in dem Weidenbestand von Graupa bei Dresden geprüft und im Kampfe gegen den Weidenwürger für nicht genug wirksam gefunden hatte. Die Erklärung für den Widerspruch müssen wir in den abweichenden biologischen Gegebenheiten (Empfindlichkeit gegenüber den Bekämpfungsmitteln)

der örtlich voneinander weit entfernten Populationen von *C. lapathi*, als auch in den abweichenden klimatischen Verhältnissen suchen.

In Anbetracht der Versuchsergebnisse vom Jahre 1958 wurde in sämtlichen befallenen Beständen das Stäubemittel Wofatox in großbetrieblichem Ausmaß angewendet. Die mit Rückenapparaten und Schutzbekleidung ausgerüsteten Bestäubebrigaden (Abb. 9) begannen ihre Tätigkeit in den ersten



Abb. 9. In Schwarmlinie vorschreitende Stäuber bei der Arbeit in den Weidenbeständen von Szigetvár (Photo: Szalay-Marzsó)

Julitagen nach Erscheinen der ersten Jungkäfer. Die Arbeiter schritten in Abständen von etwa 2 m die Weidentafeln ab und hielten das Rohrende des Stäubeapparates in Bodennähe. Auf diese Weise wurde das Stäubemittel nicht auf das Blätterwerk verschwendet (wo sich die Käfer nur selten aufhalten), sondern es legte sich auf die Stöcke und Ruten an. Einen weiteren Vorteil bot das Niedrighalten des Rohrendes, da auf diese Weise der Staub nicht im Atmungsbereich der Arbeiter schwebte und bei diesen kein Übelbefinden verursachte. Die Wirkung des Stäubemittels wurde noch dadurch erhöht, daß die Brigaden die je Katastraljoch bestimmten Stäubemittelmengen nicht auf einmal auf die Weidenparzellen ausstreuten, sondern dieselbe Tafel in mehrtägigen Zeitabständen 2-bis 3mal abschritten, so daß der Staub auch an solche Stellen gelangen konnte, die bei den vorherigen Behandlungen

unbestäubt geblieben waren. Das Bekämpfungsmittel zeigte eine gewisse Beständigkeit und zersetzte sich im Schatten der Ruten weniger; der Geruch des Wofatox war noch nach zwei Wochen zwischen den Weidenrutenreihen zu verspüren.

Die Wirkung des Bekämpfungsmittels zeigte sich an den Käfern innerhalb 8 Tage, nach welcher Zeit ihre Schädigungstätigkeit zu Ende kam. Auf einer sehr stark befallenen Parzelle in Szigetvár wurden zu Beginn der Behandlung im Laufe einer Sammeltätigkeit von 30 Minuten 104 Stück auf den Ruten schädigende Käfer eingesammelt; zehn Tage später fanden wir nach einem 4stündigen Absuchen des Geländes nur 3 Käfer lebend vor, dagegen konnten bei Durchsuchung des Fallaubes auf 8 m² noch 49 Stück eingegangene Käfer zusammengelesen werden. Höchstwahrscheinlich wären auf dem Gebiete noch mehr tote Käfer zu finden gewesen, hätte sie ihre Schutzfärbung nicht vor dem Entdecken bewahrt. Wir fanden in dem ganzen Bestand ähnliche Verhältnisse und konnten auch im weiteren Verlaufe der Vegetationszeit — mit Ausnahme der unbehandelten Parzellen — keine neuen Schädigungen beobachten. Auf den mit Wofatox behandelten Beständen fiel die Individuenzahl der überwinterten Population auf Null zurück und sogar in stark verseuchten Beständen gingen gegenüber den 25 bis 30 Larven des Vorjahres in den Weidenstöcken höchstens 1 bis 3 Larven in Winterruhe. Diese waren wahrscheinlich die Nachkommen der 1958 überwinterten Generation, da doch die Jungkäfer noch vor der Eiablage vernichtet wurden.

Es ist zu bemerken, daß Wofatox sich nicht nur gegen den Weidenwürger, sondern auch gegen andere Weidenschädlinge bewährte. So fiel in den behandelten Gebietsteilen auch die Individuenzahl von *Lepyrus palustris* L., *Otiorrhynchus mastix* Ol., *Phyllodecta vitellinae* L. usw. auf ein Minimum zurück.

Ähnlich erfolgreich wie in den Weidenbeständen zu Szigetvár gestaltete sich auch die Tätigkeit der Stäubebrigaden in den übrigen Anlagen, jene von Köröstarcsa ausgenommen; hier liegt jedoch der Grund des weniger befriedigenden Erfolges aller Wahrscheinlichkeit nach in den damals dort geherrschten ungünstigen, regnerischen Witterungsverhältnissen.

Schutz der Weidenkulturen mit besonderer Rücksicht auf die Bekämpfung des Weidenwürgers

Auf Grund der Erfahrungen der Bekämpfungsversuche sowie unserer sonstigen Beobachtungen versuchten wir, ein den Weidenkulturen angepaßtes Abwehrsystem auszuarbeiten, mittels dessen die Individuenzahl der Weidenschädlinge und insbesondere die von *Cryptorrhynchus lapathi* unter ein praktisch unbedeutendes Niveau herabgemindert werden könnte. Bei der Wahl

der Bekämpfungsmaßnahmen müssen wir die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens, den zu erwartenden Erfolg, aber auch jene Wirkungen in Betracht ziehen, welche eine chemische Bekämpfung in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft der Weidenheger hervorrufen kann. So dürfen wir z. B. die vom Standpunkt des Menschen nützlichen Insektengruppen nicht außer acht lassen. Nach unseren Beobachtungen bevölkern die Schädlinge aus den



Abb. 10. Im Frühjahr kann der Schutz der Weidenkulturen durch Verwendung der leistungsfähigen bespannten Stäubemaschinen erfolgreich vorgenommen werden (Photo: Szalay-Marzsó)

befallenen Weidenbeständen die noch unbefallenen, ein Umstand, der es nicht zuläßt, sich mit den an einzelnen Stellen erzielten Teilerfolgen zu begnügen.

Die Vernichtung der in den Rutenstümpfen überwinternden zahlreichen Individuen von *C. lapathi* kann mit jeder der oben besprochenen mechanischen Methoden durchgeführt werden, wobei es sich jedoch empfiehlt, jene zu wählen, nach der das Abschneiden der Ruten unmittelbar an der Bodenoberfläche erfolgt. Eine Bekämpfung der Larven des Weidenwürgers mit chemischen Bekämpfungsmitteln scheint mit den heute bekannten Mitteln nicht wirtschaftlich. Die Schädigung der überwinternden Käfer dürfte am besten durch eine Anfang Mai durchgeführte Wofatox-Bestäubung zu verhindern

sein. In diesem Zeitpunkt kann einerseits die chemische Bekämpfung in dem noch niedrigen Bestand mit einer geringeren Menge des Mittels durchgeführt werden, andererseits kann die Arbeit in den Betrieben mit bespannten Pflanzenschutzmaschinen (Abb. 10) ohne auf den Feldern durch Niedertreten der Ruten viel Schaden anzurichten, rasch bewältigt werden. Zu dieser Zeit kann außer *C. lapathi* auch eine Reihe von Blattschädlingen mit Erfolg bekämpft werden, während die nützlichen Haus- und Wildbienen die Weiden noch nicht besuchen. Später werden viele Bienen durch die blühenden Unkräuter sowie durch den aus den Fraßlöchern hervorquellenden zuckerhaltigen Saft angelockt.

Viel schwieriger gestaltet sich dagegen die Bekämpfung der die Puppenkammer Ende Juni verlassenden Jungkäfer von *C. lapathi*, welche allerdings nach einer erfolgreichen Bekämpfung der Larven überflüssig werden dürfte. Im bereits hochgewachsenen (130 bis 150 cm) Rutenstand verursachen die Pflanzenschutzmaschinen beträchtlichen Schaden durch Niedertreten der Ruten, auch ist eine größere Menge von Bekämpfungsmitteln erforderlich. Doch kann — wie dies die Betriebserfahrungen von 1959 zeigen — auch noch zu diesem Zeitpunkt eine erfolgreiche Bekämpfung stattfinden.

Beim Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln wurde in mehreren Fällen die Erfahrung gemacht, daß den einzelnen Bekämpfungsmitteln gegenüber resistente Schädlingpopulationen entstanden sind; die Möglichkeit, daß sich bei einer systematischen Anwendung von Wofatox ebenso resistente Populationen bilden können, darf dementsprechend nicht außer acht gelassen werden. Die Individuenzahl von *C. lapathi* wird jedoch bei einer gegen die Larven gerichteten zweckmäßigen Bekämpfung in den Weidenkulturen selbst dann keine gefährliche Höhe erreichen; auch kann in diesem Falle die Einführung von neueren Insektiziden, gegen welche *C. lapathi* nicht widerstandsfähig ist, Erfolg versprechen. Hierzu halten wir das im Laufe unserer Versuche als erfolgreich erkannte Stäubemittel Aldrin, welches seine Wirksamkeit ebenfalls längere Zeit hindurch beibehält, für geeignet.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Weidenwürger *Cryptorrhynchus lapathi* L. (Coleoptera, Curculionidae) gestaltete sich in Ungarn in den letzten Jahrzehnten infolge der beträchtlichen Verluste, welche er in den Korbweidenkulturen verursachte, zu einem gefährlichen Schädling. In den letzten Jahren ist er auch in den weitausgedehnten jungen Pappelbeständen aufgetaucht. Beim Studium seiner Biologie hat es sich ergeben, daß diese in Ungarn in mehrfacher Beziehung von den in der einschlägigen ausländischen Literatur enthaltenen Angaben abweicht. Die Überwinterung des Schädlings erfolgt in Ungarn als Imago und Larve des L₁-Stadiums; die überwinterten Käfer verlassen ihre Winterschlupfwinkel im Laufe des Monats April. Die Larven beginnen sich in den Weidenstöcken mit Eintritt der wärmeren Witterung zu entwickeln und machen fünf Larvenstadien durch. Das Erscheinen der Jungkäfer fällt auf Ende Juni; diese legen ihre Eier im August—September ab und zwar an der Basis der Ruten, etwa 5—10 cm über dem Erdboden. Ein großer Teil der Käfer geht nach der Eiablage zugrunde. Der kleinere Teil der Käferpopulation überwintert und setzt im nächsten Frühjahr seine Legetätigkeit fort. Aus den

Eiern schlüpfen die Larven noch während der Vegetationsperiode aus, setzen jedoch ihre Entwicklung nicht fort, sondern verbleiben unter der dünnen Rinde der Weidensprößlinge bis zum nächsten Frühjahr in Diapause. Die Larven können durch ihre Fraßstätigkeit, indem sie in den Weidenstöcken Fraßgänge wühlen, ein Absterben derselben bewirken, während die Imagines durch das stichartige Anfressen der Ruten eine bedeutende Wertverminderung derselben verursachen; die angefressene Rute wird deformiert, verästelt sich und bricht an der Fraßstelle leicht ab, wird demnach für gewerbliche Zwecke (als Korbflechtmaterial) unbrauchbar.

Nach den Angaben der ausländischen Fachliteratur ist es bisher noch nicht gelungen, eine wirksame Bekämpfungsmethode gegen diesen Schädling auszuarbeiten. Wir haben die einzelnen, gegen die Larven bzw. Käfer gerichteten mechanischen, sowie chemischen Bekämpfungsmethoden in eigenen Versuchen studiert bzw. untersucht. Nach der bisher gebräuchlichen Produktionsweise wurden die Rutenstümpfe an den Stöcken belassen; ein Anbrennen der Weidenheger gegen Ende des Winters oder ein Abhacken der Weidenstock-Köpfe (Abstockung) hat die Vernichtung eines bedeutenden Prozentsatzes der in diesen überwinternden Larven zur Folge. Am geeignetsten erwies sich jedoch ein Abschneiden der Ruten im Herbst, unmittelbar über dem Bodenniveau. Die gegen die Larven eingesetzten chemischen Bekämpfungsmittel: Novenda, Duotex, HCH, Metasystox, Hungária DG 20 (HCH + DDT) ergaben keinen befriedigenden Erfolg.

Ein Einsammeln der Käfer erwies sich als unwirtschaftlich, doch zeigten von den erprobten chemischen Bekämpfungsmitteln (Ekatín, Metasystox, Ekatox 20, Chloriertes Terpen, Nikerol, Aldrin und Wofatox) die Stäubemittel Aldrin und Wofatox ermutigende Ergebnisse. Die mit Wofatox im Jahre 1958 durchgeführten Großparzellen-Versuche, sodann die zu Anfang Juli 1959 vorgenommene betriebsmäßige Bekämpfung brachte bei den in verschiedenen Teilen des Landes gelegenen Korbweidenkulturen einen hervorragenden Erfolg.

Auf Grund der Ergebnisse und Beobachtungen kann zur Bekämpfung von *C. lapathi* eine Kombination von mechanischen und chemischen Bekämpfungsmethoden empfohlen werden, welche einerseits im Abschneiden der Weidenruten unmittelbar über dem Bodenniveau und andererseits im Bestäuben derselben im Laufe des Monats Mai mit dem Stäubemittel Wofatox besteht. Diese Methode ist außerdem geeignet, auch die Individuenzahl sonstiger Weidenschädlinge zu vermindern.

*

Wir schulden Herrn Dr. G. SZELÉNYI (Forschungsinstitut f. Pflanzenschutz, Budapest) und Herrn Oberingenieur L. BRÜNDL (Erdökémia, Budapest) für die Unterstützung unserer Arbeiten aufrichtigen Dank.

LITERATUR

1. BALL, E. D. & FRACKER, S. B. (1918): Division of Entomology. Bienn. Rept. Visc. Dept. Agric. 1917—18. 37—39. Madison.
2. BOISVERT, P. (1926): The poplar and willow borer (*Cryptorhynchus lapathi*). 18th Ann. Rept. Quebec Soc. Prot. Plants 1925—26, 122—125. Quebec.
3. BRUSA, L. & CORSI, M. (1956): Lotta contro il *Cryptorhynchus lapathi* L. parassita del pioppo, mediante irrorazione di un insetticida a base di ECE. Ann. Sper. Agr. Roma, Bd. 100, 109—117. Roma.
4. CAESAR, L. (1916): The imported willow and poplar borer or *Curculio* (*Cryptorhynchus lapathi* L.). 46th Ann. Rept. Ent. Soc. Ontario, 1915. 33—40. Toronto.
5. CECCONI, G. (1924): Manuale di entomologia forestale. Padova.
6. CHAMBERLIN, W. E. (1932): A weevil new to Oregon. Pan. Pacif. Ent. 2, 90. San Francisco.
7. DELLA BEFFA, G. (1949): Gli insetti dannosi all'agricoltura e i moderni metodi e mezzi di lotta. Milano.
8. ESCHERICH, K. (1923): Die Forstinsekten Mitteleuropas. 2, 406—411. Berlin.
9. FRANCKE-GROSSMANN, H. (1958): Versuche der chemischen Bekämpfung der Junglarven des *C. lapathi* in Weidenkulturen. Meded. Landbhogesch. Gent., 23, 3/4, 678—684. Gent.
10. GÄBLER, H. (1955): Forstschutz gegen Tiere. 208—209. Berlin.
11. GYÖRFI, J. (1952): Krankheiten und Schädlinge der Pappel in Ungarn. Acta Agronomica Acad. Sci. Hung. Budapest, 2, 41—79. Budapest.

12. GYÖRFI, J. (1957): Forstentomologie (Erdészeti rovartan) 270. Budapest.
13. HAMILTON, C. C. (1927): Some tests of Para-dichlorbenzene dissolved in soluble pine tar creosote in the control of boring insects in living plants. Rep. New Jersey Agric. Exp. Sta. 196—199. New Brunswick.
14. JUNK, W. & SCHENKLING, S. (1936): Coleopterorum Catalogus. (Auct. Csiki J.) 30, 4. 149. Berlin.
15. KEMMER, CH. (1957): Cryptorrhynchus lapathi L. ein schädlicher Rüsselkäfer in Weidenkulturen. Forst u. Jagdz. 7, 7. 303—304, 321—323. Berlin.
16. LUDWIGS, K. & SCHMIDT, M. (1925): Korbweidenschädlinge. Biol. Reichs. f. Land u. Forstw. Flbl. 10—12. Berlin.
17. MACKIE, D. B. (1941): Bureau of entomology and plant quarantine. Bull. Dept. Agric. Calif. 4. 225—267. Sacramento.
18. MAGERSTEIN, C. (1931): K invasi krytonosce (Cryptorrhynchus lapathi L.) na Moravě. Ochr. Rostl. 14, 55. 56—59. Praha.
19. MAHEUX, G. (1922): Some insects injurious to shade trees in Quebec. 14th Ann. Rept. Queb. Soc. Prot. Plants. 62—67. Quebec.
20. MATHESON, R. (1915): Experiments in the control of the poplar and willow borer (Cryptorrhynchus lapathi L.). J. Econ. Ent. 8, 6. 522—525. Menasha.
21. MUNRO, J. W. (1914): The variegated willow weevil (Cryptorrhynchus lapathi L.) Gard. Chron. 1411. 27. London.
22. NEJEDLÝ, J. (1938): Hubení krytonosce světlošpičkého (Cryptorrhynchus lapathi L.) Ochr. Rostl. 14, 55. 56—59. Praha.
23. PETTIT, R. H. (1925): Report of Section of Entomology. 63rd Ann. Rept. State Bd. Agric. Mich. 209—219. East Lansing.
24. PIETRI-TONELLI DE, P. & ROSSI, O. (1956): Il Cryptorrhynchus lapathi L. L'Italia agric. 93, 12. 957—963. Roma.
25. PRIMM, J. K. (1918): The european poplar canker in the vicinity of Philadelphia. Penns. J. Econ. Ent. 129—133. Concordia.
26. RITZEMA-BOS, J. (1919): Insektschaden in het Voorjaar 1918. Meded. Landbouwhogeschool, 68-74. Wageningen.
27. RUDINAI-MOLNÁR, I. (1903): Anbau der Edelweide (A nemesfűz termesztése). 42—43. Budapest.
28. SANDERS, J. G. & FRACKER, S. B. (1916): Division of Entomolgy. Ann. Rept. Wisconsin Dept. Agric. 30—56. Madison.
29. SCHEIDTER, F. (1913): Über Generation und Lebensweise des bunten Erlenrüsslers. Nat. Z. f. Forst- u. Landw. 279—300.
30. SCHWESTER, D. & BIANCHI, H. (1957): Cryptorrhynchus lapathi L. (Coleoptera, Curculionidae) ravageur des osiers cultivés. Ann. des Epiphyt. 8, 137—151. Paris.
31. STROJNY, W. (1954): Szkodniki drewna szybko przyrastających. Pt. II. Krytoryyek olszowiec (Cryptorrhynchus lapathi L.) Polsk. Pismo 24, 2. 71—131. Warszawa.
32. SZALAY-MARZSÓ, L. (1959): Angaben zur Biologie des bunten Weidenrüsslers in Ungarn und Versuche bezüglich seiner Bekämpfung (Adatok a tarka fűzormányos, Cryptorrhynchus lapathi L. magyarországi életmódjához és az ellene végzett védekezési kísérletek). Az Erdő, 8, 8. 314—320. Budapest.
33. SZALAY-MARZSÓ, L. (1960): Angaben zur Populationsdynamik des bunten Weidenrüsslers und zur Kenntnis der Biozönose der ungarischen Edelweide-Bestände (Adatok a fűzormányos [Cryptorrhynchus lapathi L.] populáció-dinamikájához és a hazai nemesfűz telepek életközösségének ismeretéhez). Állatt. Közl. 47, 3—4. 166—178. Budapest.
34. SZALAY-MARZSÓ, L. (1960): Angaben zur Kenntnis der Wirtspflanzen des bunten Weidenrüsslers (Cryptorrhynchus lapathi L.) (Adatok a tarka fűzormányos, Cryptorrhynchus lapathi L. tápnövényeinek ismeretéhez). Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. 8, 231—248. Budapest.
35. VIANI, W. (1956): Conviene proteggere degli insetti xilofagi i pioppetti fino dai primi anni dell'impianto. Ist. Sper. Pioppocol. Monferrato.
36. VÜHLM, M. S. (1960): Krytonosec olšový jako škůdce na topolech. Lesn. Prace, 2. 68—71. Praha.
37. WACHTENDORF, W. (1954): Über Einsatzmöglichkeiten innertherapeutischer Präparate im Forstschutz. Anz. f. Schädlingssk. 11. 27.
38. WACHTENDORF, W. (1958): Über den Einfluß einiger Insektizide auf in Gallen lebende Insektenformen. Fortsw. Cbl. 77, 9/10, 280—286. Hamburg.
39. ZOCCHI, R. (1952): Contributi alla conoscenza degli insetti delle foreste. Cryptorrhynchus lapathi L. (Col. Curculionidae). Boll. Ist. Ent. No 18. 245—258. Bologna.

THE DAMAGE CAUSED BY CRYPTORRHYNCHUS LAPATHI L. IN HUNGARY AND THE POTENTIALITIES OF ITS CONTROL

By

L. SZALAY-MARZSÓ

Summary

In the course of the past decade *Cryptorrhynchus lapathi* L. has caused serious damages in the willow plantations and in recent years appeared even in extensive young stands of poplar.

Under the method of production hitherto applied, the stumps of the twigs were left on the stock; scorching of the willow plots in late winter or cutting off the stools may result in killing the major part of the larvae wintering in this place, the most effective method consists, however, in the cutting of shoots directly above the soil surface in autumn.

The tests for the control of larvae carried out with the spray insecticides Novenda, Duotex, HCH, Metasystox, Hungaria DG 20 (HCH + DDT), Wofatox and Oleoparathion did not give satisfactory results.

From the preparations to control insect pests (Metasystox, Ekatox 20, Ekatin, Chloriertes Terpen, Nikerol, Aldrin, Wofatox) promising experimental results were obtained by dusting with Aldrin and Wofatox.

To prevent the damage caused by *C. lapathi* a combined mechanical and chemical control is recommended consisting in the cutting of shoots above the soil surface and in dusting with Wofatox against wintering larvae in May. This method is also effective for reducing the number of other willow pests, saving at the same time the useful fauna of the willow plots.

ВРЕДНОСТЬ CRYPTORRHYNCHUS LAPATHI L. В ВЕНГРИИ И ВОЗМОЖНОСТИ МЕР БОРЬБЫ С ЭТИМ ВРЕДИТЕЛЕМ

Л. САЛАЙ-МАРЖО

Резюме

В Венгрии за последнее десятилетие *Cryptorrhynchus lapathi* L. причинял весьма значительный вред в насаждениях корзинной лозы, а за последние годы он появился даже в обширных молодых тополевых насаждениях.

При общепринятом до сих пор методе обрубки лоз оставались на кусте. Ожог полей корзинной лозы в конце зимы или отрезка голов куста уничтожает большую часть перезимовавших здесь личинок, однако, наиболее эффективным методом является отрезка лоз осенью непосредственно у поверхности земли. Проведенные опрыскивающими средствами Новенда, Дуотекс, НСН, Метасистокс, Хунгария ДГ—20 (НСН + ДДТ), Вофатокс и Олеопаратион опыты по борьбе с личинками не давали удовлетворяющих результатов.

Из испробованных против насекомых опрыскивающих средств (Метасистокс, Экатор 20, Экатин, Хлорированный Терпен, Никерол, Алдрин, Вофатокс) Алдрин и Вофатокс дали многообещающие результаты. В целях предотвращения вреда *Cryptorrhynchus lapathi* L. рекомендуется система мер защиты, состоящая из комбинации механических и химических средств, а именно отрезки лоз непосредственно у поверхности почвы, и опрыскивания в течение мая Вофатоксом против перезимовавших насекомых. Этот способ снижает также число прочих вредителей корзинной лозы при одновременном сохранении полезной фауны этих насаждений.

LA VARIATION DE LA VALEUR DU rH AU COURS DE LA FERMENTATION, DE L'ENCHANTELAGÉ ET DU TRAITEMENT DES VINS DE LA RÉGION TOKAJHEGYALJA

Par

S. FERENCZI

INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES VITICOLES

(Reçu le 17 juin 1960)

Introduction

Au cours de ces dernières vingt années les recherches oenologiques ont pris un essor considérable. Pour arriver aux résultats obtenus, les méthodes d'essai les plus récentes et les dernières théories physico-chimiques ont été mises en oeuvre.

C'est pourquoi nous nous sommes promis de mettre au point, sur le plan national, la méthode d'examen du potentiel oxydo-réducteur et d'effectuer sur un territoire limité — celui de Tokajhegyalja — des examens approfondis portant sur la valeur du rH des différents types de vin pendant la fermentation des moûts et pendant la maturation et la manipulation des vins.

Récapitulation de la littérature

En matière d'oenologie, il existe de nombreux ouvrages consacrés au problème du potentiel oxydo-réducteur.

Les chercheurs soviétiques et français sont ceux qui s'occupent de la manière la plus approfondie des examens du potentiel oxydo-réducteur et de leur évaluation. Les travaux du représentant le plus éminent de l'école soviétique, RODOPOULO [28, 29, 30], sont d'une signification fondamentale dans ce domaine. En plus la littérature soviétique comporte un grand nombre d'ouvrages de valeur qui traitent des phénomènes oxydo-réducteur des vins et des vins mousseux, comme les publications de TCHOGOVADZE [3], GUERASIMOV [12, 13], DOURMISIDZE [8], KOTCHERGA [16, 17], KOROTKIEVITCH et KUZNIÉTZOVA [18], LIPICH [19], OSIPOV [21, 22].

Les travaux de RIBÉREAU-GAYON, chercheur éminent de l'école française, revêtent également une importance capitale, surtout en ce qui concerne les fondements théoriques des phénomènes oxydo-réducteurs des vins. Aussi de nombreux autres membres de l'école française comme CANALE [1], COLSON GUASTALLA [2] ont consacré des ouvrages significatifs à ce sujet.

Il convient de relever les mérites de DEIBNER qui, ces dernières années s'est occupé avec une précision incomparable et minutieuse de l'examen et de l'évaluation des valeurs du potentiel oxydo-réducteur des vins.

Dans les autres pays il y a aussi de nombreux oenologues qui s'occupent efficacement de cette question. En Italie GARINO-CANINA [10] a été le premier à étudier le potentiel oxydo-réducteur du vin.

Parmi les oenologues allemands SCHANDERL [31, 32] a examiné principalement les changements du potentiel oxydo-réducteur pendant la fermentation. Les travaux de KOCH [15], RENTSCHLER et TANNER [23] et surtout l'ouvrage fondamental de MICHAELIS [20] sont aussi très remarquables.

Récemment l'américain JOSLYN [14] s'occupe également de la valeur du potentiel oxydo-réducteur des vins.

En outre il existe dans le même ordre d'idées des articles de valeur écrits par des oenologues de divers pays, mais étant donné l'espace limité de cet article, nous ne sommes pas en mesure de les énumérer.

Méthode

Comme méthode d'examen, nous nous sommes proposés d'élaborer une méthode de mesure simple, rapide et d'une exactitude adéquate, qui rendrait possible de disposer d'un grand nombre de données à bref délai. Nous avons réussi à atteindre notre objectif en projetant et exécutant des électrodes de fûts spéciales, au moyen desquelles nous avons pu mesurer le potentiel oxydo-réducteur pendant la fermentation des moûts et la maturation des vins. La paire d'électrodes employée consiste en une électrode de platine de longueur appropriée et en une électrode au calomel de longueur pertinente et d'exécution spéciale. Comme instrument de mesure nous avons employé le mesureur type «Pehavi». Au moyen de mesurages comparatives, vérificatives et de calibrage, nous nous sommes convaincus, que la mesure avec les électrodes employées par nous, est pour le moins aussi exacte que celle avec les électrodes-pipette des types différents, l'erreur de la mesure se situant à 2—3 mV. D'autre part la mesure avec nos électrodes est bien plus simple, plus rapide, plus économique, elle se prête donc à des déterminations par séries.

Les données de mesure ont servi à calculer les valeurs du potentiel oxydo-réducteur et les valeurs du rH. Dans l'article présent nous faisons figurer en général les valeurs du rH, mais à côté de celles-ci nous indiquons aussi les valeurs du pH et quelquefois, aux fins de comparaison, les valeurs du potentiel oxydo-réducteur.

Lieu et matériel de l'essai

Pour atteindre notre but il nous a semblé approprié d'examiner à fond les changements du potentiel oxydo-réducteur dans une région viticole. Parmi les régions viticoles notre choix est tombé sur Tokajhegyalja, parce que d'après les examens que nous avons effectués à titre d'orientation, il s'est avéré qu'en ce qui concerne leurs conditions oxydo-réductrices, les vins de Tokay se développent différemment que les autres.

Les essais eurent lieu à Tarczal dans la cave de la Station d'expérience de l'Institut National des Recherches Viticoles, sur des vins de Tarczal et de Tolcsva. Les examens furent effectués d'une part avec des séries d'expérience, établies spécialement dans ce but, d'autre part avec des vins traités sur une échelle d'exploitation, et, en partie avec des séries d'expérience établies dans un autre but. Les traitements divers furent mis au point à plusieurs répétitions,

de sorte que le plus souvent nous avons pu baser nos calculs non seulement sur les données d'un seul fût, mais sur la valeur moyenne des données de plusieurs fûts, ce qui a rendu l'évaluation beaucoup plus exacte.

Les examens ont suivi trois directions, en mesurant la modification du potentiel oxydo-réducteur pendant la fermentation, au cours de la maturation des vins et dans les différentes opérations de traitement.

Toutes les mesures eurent lieu sur place, à même les fûts. Les essais supplémentaires (valeur du pH, teneur en alcool, extrait, acide, sucre, acide sulfureux, acide malique, acide tartrique etc.) ont été effectués en partie dans le laboratoire de la station de Tarcál, et, pour la plus grande partie, dans le laboratoire oeno-chimique de l'Institut des Recherches Viticoles.

La cave de l'Institut est une des meilleures de la région Tokajhegyalja. La température moyenne pendant la durée des expériences (1954—1959) y était de 11,5 à 12,0° C, à une fluctuation de $\pm 0,5^\circ$ C. La majeure partie des vins était conservée dans des fûts nommés de Szerednye de 2 hl, le reste dans des fûts de 5—6—7 hl.

Résultats des expériences

A.) Résultats des examens du potentiel oxydo-réducteur effectués pendant la fermentation des vins de Tokajhegyalja.

Nous nous sommes proposés d'éclaircir au moyen des examens du potentiel oxydo-réducteur pendant la fermentation, comment le niveau du pH varie pendant la fermentation. Les mesures furent faites trois fois par jour, toutes les 8 heures, à 8^h, 16^h et 24^h.

a) Nous avons commencé les mesures à Tarcál en 1955 pendant la fermentation. Le moût de Furmint fraîchement vendangé, provenant de la station d'expérience de Tarcál fut égalisé et puis soutiré dans 4 fûts de transport (de 5—6 hl). La fermentation eut lieu dans ces fûts. Le moût du fût No. 1, conservé comme témoin, ne fut pas sulfité, dans le fût No. 2 le moût fut sulfité à raison de 10 g par hectolitre de $K_2S_2O_5$, celui du fût No. 3 à raison de 20 g par hectolitre et celui du fût No. 4 à raison de 30 g par hectolitre. La teneur en sucre inverti du moût égalisé de départ était de 226,2 g par litre, la teneur en acide titrable de 9,5 g par litre (exprimé en acide tartrique), la valeur du pH de 3,30. Pendant la durée de la mesure les paires d'électrodes sont restées continuellement dans les fûts. A partir des données obtenus nous avons calculé les valeurs du pH; leurs variation — pour éviter la publication de tableaux détaillés — est reproduite sur la figure 1.

b) En 1956 nous avons mis au point une nouvelle série avec 5 fûts de moût égalisé. Le moût du fût No. 1 ne fut pas sulfité, le fût No. 2 fut sulfité avec 10 g par hectolitre de $K_2S_2O_5$, le fût No. 3 avec 15 g par hectolitre, le fût

No. 4 avec 20 g par hectolitre et le 5^{ème} était le fût vérificateur sans sulfitage, mais éventé par soutirage pendant la fermentation à deux reprises. La teneur en sucre inverti du moût de départ égalisé était de 249,12 g par litre, la teneur en acide titrable (exprimé en acide tartrique) 7,90, la valeur du pH 3,30. La technique et les conditions de la mesure étaient similaires à celles de l'année précédente. La variation des valeurs du rH est représentée sur la figure 2.

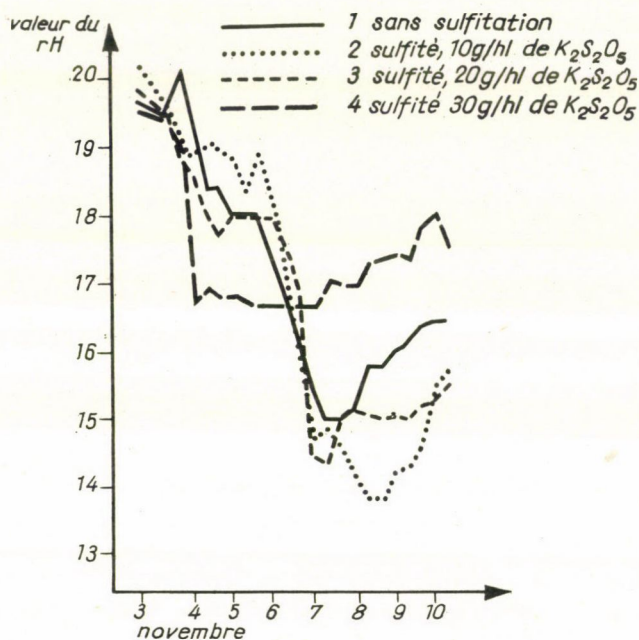


Fig. 1. Changements de la valeur du rH des vins de Tarczal du type Furmint de l'année 1955 pendant la fermentation

Il est à remarquer qu'en raison d'obstacles techniques les moûts ne pouvaient plus être considérés comme frais; lorsque le décuvage et la sulfitation eurent lieu les cellules de levures s'étaient déjà multipliées et les moûts avaient commencé à fermenter, ainsi les sulfitages ne purent guère exercer leur action inhibitrice, ainsi qu'il ressort de la figure.

c) En 1957 nous avons mis au point deux séries, l'une du moût de Tarczal examiné jusqu'alors, et l'autre du moût provenant de Tolcsva. Dans l'une et l'autre des séries nous avons laissé le fût No. 1 sans sulfitage, le fût No. 2 a été sulfité avec 10 g par hectolitre de $K_2S_2O_5$, le fût No. 3 avec 20 g par hectolitre et le fût No. 4 avec 30 g par hectolitre. Les conditions de la mesure étaient similaires à celles de l'année précédente. Du 29 octobre au 8 novembre les mesures eurent lieu 3 fois par jour, jusqu'au 16 novembre journallement, en suite une fois par semaine et enfin toutes les deux semaines. La teneur en sucre

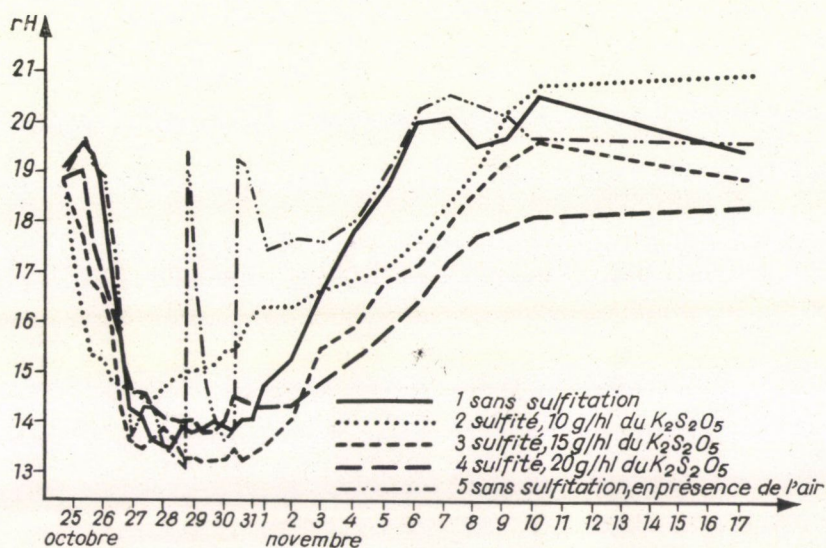


Fig. 2. Changements de la valeur du rH des vins de Tarcail du type Furmint de l'année 1956 pendant la fermentation

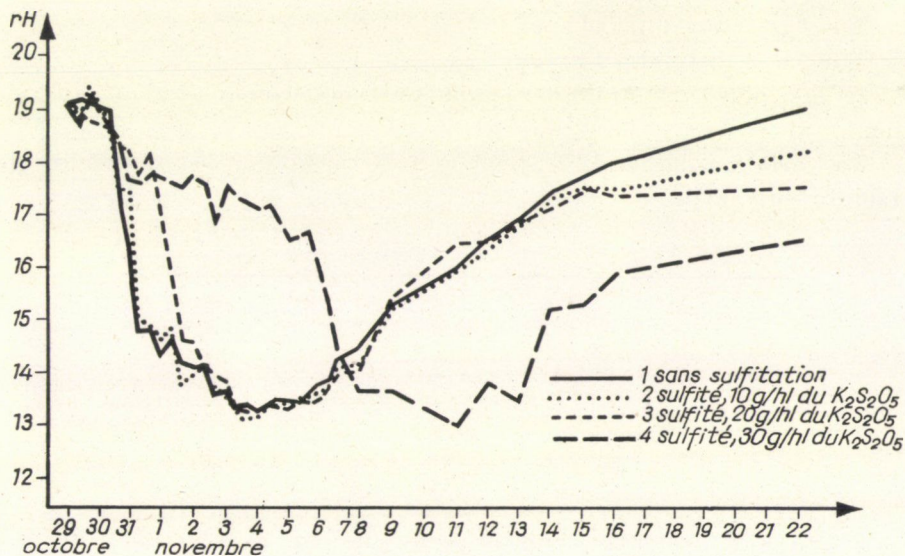


Fig. 3. Changements de la valeur du rH des vins de Tarcail du type Furmint de l'année 1957 pendant la fermentation

inverti du moût égalisé de Tarcál était de 259,0 g par litre, la teneur en acide titrable de 8,5 g par litre, la valeur du pH 3,20. La variation des valeurs du rH est représentée sur la fig. 3. La teneur en acide sulfureux des moûts sulfités était la suivante:

Fût No. 2: SO₂ total 54 mg/l

Fût No. 3: SO₂ total 100 mg/l

Fût No. 4: SO₂ total 150 mg/l

Le SO₂ total n'a pas changé sensiblement au cours de la fermentation. La variation du SO₂ libre pendant la fermentation est indiquée dans le tableau suivant:

SO₂ libre mg/l

| Fûts | X. 30 | X. 31 | XI. 1 | XI. 2 | XI. 3 | XI. 4 | XI. 5 | XI. 6 | XI. 7 | XI. 8 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2. | 13 | 9 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 8 |
| 3. | 26 | 10 | 6 | 7 | 8 | 19 | 16 | 12 | 13 | 10 |
| 4. | 48 | 43 | 35 | 35 | 35 | 34 | 26 | 5 | 7 | 10 |

La teneur en sucre inverti du moût égalisé de Tolcsva était de 216,1 g par litre, la teneur en acide titrable de 9,40 g par litre, la valeur du pH 3,10. La variation des valeurs du rH est représentée sur la fig. 4. La teneur totale des moûts sulfités en acide sulfureux était la suivante:

Fût No. 2: SO₂ total 64 mg/l

Fût No. 3: SO₂ total 111 mg/l

Fût No. 4: SO₂ total 145 mg/l

Ici non plus le SO₂ total n'a pas changé notablement pendant la fermentation.

La variation du SO₂ libre pendant la fermentation est reproduite dans le tableau suivant:

SO₂ libre mg/l

| Fûts | XI. 1 | XI. 2 | XI. 3 | XI. 4 | XI. 5 | XI. 6 | XI. 7 | XI. 8 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2. | 2 | 3 | 3 | 4 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| 3. | 18 | 18 | 16 | 5 | 4 | 5 | 13 | 13 |
| 4. | 34 | 33 | 33 | 32 | 27 | 13 | 4 | 12 |

d) En 1958 nous avons mis au point une série avec de moût de Tarcál dans 6 fûts, dont No. 1 n'étant pas sulfité, le fût No. 2 étant sulfité à raison de 10 g par hectolitre de K₂S₂O₅, le fût No. 3 à raison de 20 g par hectolitre, le

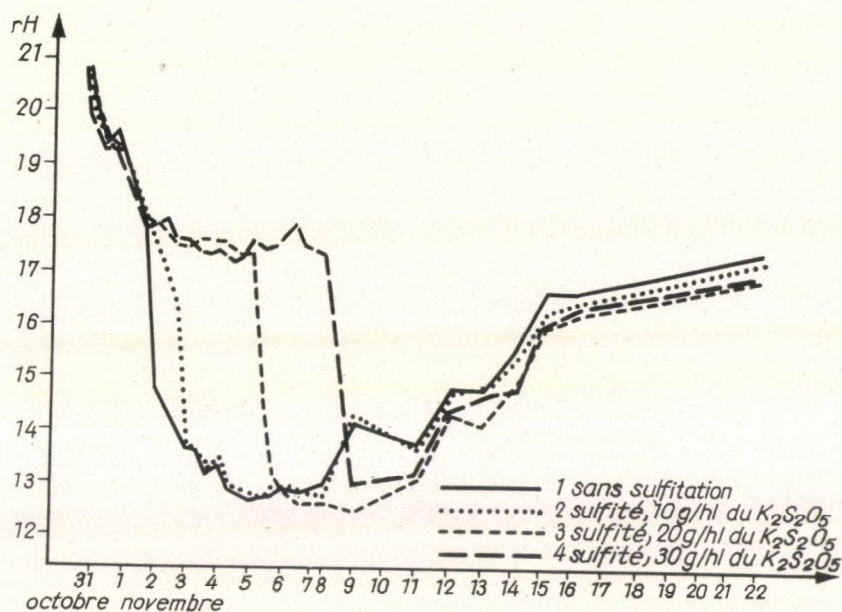


Fig. 4. Changements de la valeur du rH des vins de Tolesva du type Furmint de l'année 1957 pendant la fermentation

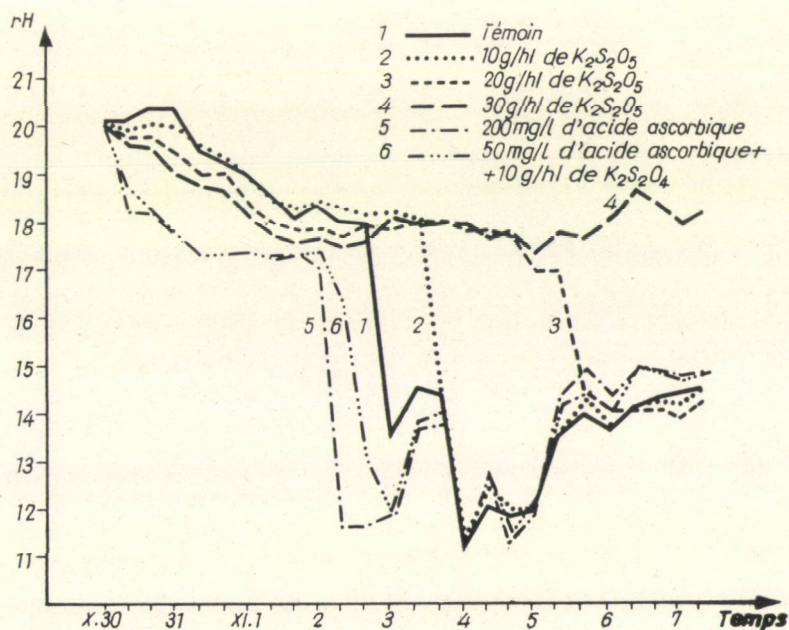


Fig. 5. Changements de la valeur du rH des vins de Tarczal du type Furmint de l'année 1958 pendant la fermentation

fût No. 4 à raison de 30 g par hectolitre, dans le fût No. 5 nous avons ajouté au moût 200 mg par litre d'acide ascorbique et dans le fût No. 6 10 g par hectolitre de $K_2S_2O_5$ + 50 mg par litre d'acide ascorbique. Les courbes du rH pendant la fermentation sont représentées sur la figure 5. La teneur du moût égalisé en sucre inverti était de 218,54 g par litre, la teneur en acide titrable de 7,60 g par litre, la valeur du pH de 3,38. La teneur des moûts sulfités en acide sulfureux était comme suit:

2. fût: SO_2 total 55 mg/l

3. fût: SO_2 total 117 mg/l

4. fût: SO_2 total 167 mg/l

6. fût: SO_2 total 73 mg/l

La variation du SO_2 libre pendant la fermentation est reproduite dans le tableau suivant:

SO_2 libre mg/l

| Fûts | X. 30 | X. 31 | XI. 1 | XI. 2 | XI. 3 | XI. 4 | XI. 5 | XI. 6 | XI. 7 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2. | 15 | 11 | 7 | 3 | 3 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| 3. | 42 | 32 | 32 | 30 | 13 | 11 | 3 | 4 | 6 |
| 4. | 72 | 54 | 54 | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 50 |
| 6. | 23 | 12 | 7 | 3 | 4 | 6 | 9 | 18 | 10 |

Les conclusions importantes ressortissant des résultats des examens de quatre années sont les suivantes:

En conformité avec les données de la littérature étrangère, nous avons constaté que la valeur du rH diminue fortement pendant la fermentation. La valeur de rH des moûts d'environ 19—21 avant la fermentation, diminue rapidement au début de la fermentation jusqu'à 11—15, reste un certain temps à ce niveau, puis s'élève de nouveau lentement. Ces changements du niveau du rédox pendant la fermentation sont en général caractéristiques. Cela prouve que au point de vue de l'oxydoréduction la fermentation alcoolique est un processus réducteur.

Pour les vins de Tarcal et de Tolcsva examinés, la baisse des valeurs du rH était de l'ordre de 6 à 9 unités, ce qui correspond à une baisse de potentiel de 170—206 mV. La valeur la plus basse du rH observée au cours de la fermentation était d'environ 11,5—13, ce qui concorde avec les expériences similaires effectuées par SCHANDERL [32]. La vitesse de la baisse la plus rapide était de 0,65—0,70 rH-unité par heure, ce qui correspond à une baisse du potentiel de 16—20 mV/heure.

Les sulfitages plus ou moins importants influencent le moment du commencement, mais n'exercent plus d'influence notable sur la marche, ni sur les

valeurs du rH pendant la fermentation. Pour les moûts de Tarcal le sulfitage de 10 g par hectolitre n'a pas entravé sensiblement le déroulement de la fermentation et le sulfitage de 20 g par hectolitre l'a reculé de 1 à 3 jours. Il a fallu doser 30 g d'acide sulfureux par hectolitre pour en retarder le commencement de 6 à 8 jours. Les moûts de Tolcsva ont présenté une différence, en ceci que le sulfitage de 20 g par hectolitre a suffi à retarder le déroulement de la fermentation de 4 jours. La cause réside vraisemblablement dans le fait que la teneur en SO_2 libre dans le moût de Tolcsva sulfité avec 20 g était plus élevée que dans le moût de Tarcal qui avait été sulfité dans une mesure égale. En même temps la valeur du pH des moûts de Tolcsva est toujours plus basse que celle des moûts de Tarcal, ce qui revient à dire qu'à une teneur égale en SO_2 libre, ils contiennent davantage d'acide sulfureux non dissocié; or il est connu que l'effet antiseptique dépend de la teneur en acide sulfureux non dissocié. C'est ce qui explique pourquoi, dans les moûts de Tolcsva, le sulfitage analogue agit plus fortement. Les moûts dans lesquels le sulfitage avait retardé le commencement de la fermentation, avaient une teneur en SO_2 libre au dessus de 10—12 mg par litre, tandis que la valeur du rH avait baissé jusqu'à 17—17,5 même avant que la fermentation n'ait commencé. Le processus de fermentation dans ces moûts n'a commencé que lorsque — par suite de la fixation — la teneur en SO_2 libre a baissé au dessous de 10—12 mg par litre et la valeur du rH s'est lentement élevée jusqu'à 17,5—18.

La valeur du rH des moûts a été encore plus fortement diminuée par l'acide ascorbique que par le sulfitage. 200 mg par litre d'acide ascorbique ont, en un jour, fait baisser la valeur du rH du moût de 20 à 17—17,5. Un effet similaire fut obtenu par l'introduction de 50 mg par litre d'acide ascorbique + 10 g par hectolitre de $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$. Cependant la fermentation n'a été nullement entravée par l'acide ascorbique, bien au contraire, tous les moûts traités à l'acide ascorbique ont fermenté plus tôt que les autres, même plus tôt que le témoin.

Le recouplement de nos données expérimentales permet de constater que l'action bactériostatique du sulfitage se rapporte en premier lieu à sa propriété antimicrobienne spécifique et non à son action sur la baisse du potentiel oxydo-réducteur, puisque dans les moûts où les valeurs du rH étaient plus fortement diminuées par l'acide ascorbique que par la sulfitage même, la fermentation n'a été aucunement entravée.

La quantité d'acide sulfureux libre influence l'inhibition microbienne (en fonction de la valeur du pH) ainsi que la valeur du rH; la diminution de l'acide sulfureux est accompagnée de la diminution de l'effet bactériostatique et de l'élévation de la valeur du rH, ceux-ci sont donc des phénomènes parallèles dépendant d'un troisième facteur (SO_2 libre).

Tableau 1

La variation de la valeur du rH des vins de Tarcal du type Szamorodni et du type Aszu des différentes années de récolte

| No | Année de récolte cépage | 1955 VIII. 25. | XI. 3. | XII. 12. | 1956 I. 17. | II. 20. | IV. 9. | VI. 19. | IX. 18. | 1957 I. 7. | III. 6. | VI. 4. | VIII. 27. | X. 3. | XII. 17. | 1958 I. 29. | III. 19. |
|----|----------------------------|-------------------|--------|----------|----------------|---------|--------|---------|---------|---------------|---------|--------|-----------|-------|----------|----------------|----------|
| 5 | 1953. Szamorodni doux | 15,40 | 15,33 | 15,03 | 15,48 | 15,59 | 15,66 | 15,62 | 16,66 | 14,86 | 15,80 | 16,11 | 15,14 | 14,48 | 14,97 | 15,28 | 15,21 |
| 10 | 1953. Aszu de 3 hottées | 15,69 | 15,66 | S 17,39 | 15,62 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11 | 1950. Aszu de 3 hottées | 15,80 | 15,76 | S 17,12 | 15,66 | 15,90 | 15,66 | 16,15 | 17,12 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12 | 1950. Aszu de 3 hottées | 15,69 | 15,48 | S 17,49 | 16,04 | 16,04 | 16,08 | 16,04 | 16,91 | 15,45 | 15,80 | — | — | — | — | — | — |
| 13 | 1950. Aszu de 3 hottées | 15,69 | 15,45 | S 17,29 | 15,55 | 15,94 | 15,90 | 15,87 | 16,84 | 15,55 | 15,76 | — | — | — | — | — | — |
| 14 | 1950. Aszu de 3 hottées | 15,73 | 15,55 | S 16,91 | 15,66 | 15,76 | 15,45 | 15,76 | 16,84 | 15,45 | 15,76 | — | — | — | — | — | — |
| 15 | 1950. Aszu de 3 hottées | 15,80 | 15,62 | S 17,29 | 15,48 | 15,69 | 15,83 | 16,15 | 16,84 | 15,34 | 15,76 | 16,25 | 15,07 | 14,69 | 15,27 | 15,36 | — |
| 16 | 1949. Aszu de 3 hottées | 15,62 | 15,69 | S 17,91 | 15,83 | 16,01 | 16,46 | 16,32 | 17,22 | 15,45 | 15,83 | 16,56 | 14,90 | 14,83 | 15,27 | 15,36 | — |
| 17 | 1949. Aszu de 3 hottées | 15,69 | 16,04 | S 18,05 | 15,83 | 16,11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 18 | 1947. Aszu de 4 hottées | 15,92 | 15,85 | S 17,11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 19 | 1947. Aszu de 4 hottées | 15,72 | 15,85 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

S = soutirage

| No | Année de récolte cépage | 1955 VIII. 25. | XI. 3. | XII. 12. | 1956 I. 17. | II. 20. | IV. 9. | VI. 19. | IX. 18. | 1957 I. 7. | III. 6. | VI. 4. | VIII. 27. | X. 3. | XII. 17. | 1958 I. 29. | III. 19. |
|----|--|-------------------|--------|----------|----------------|---------|--------|---------|---------|---------------|---------|--------|-----------|-------|----------|----------------|----------|
| 20 | 1947. Aszu de 4 hottées | 15,72 | 15,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 21 | 1953. Aszu de 3 hottées | — | — | 15,90 | 15,73 | 16,01 | 16,18 | 16,18 | 17,12 | 15,55 | 15,69 | 16,15 | 15,10 | 14,41 | 14,86 | 15,20 | 15,25 |
| 22 | 1953. Aszu de 3 hottées | — | — | 15,90 | 15,69 | 16,08 | 16,18 | 15,90 | 17,29 | 15,45 | 15,69 | 16,25 | 15,04 | 14,14 | 14,69 | 15,16 | 15,29 |
| 29 | 1955. Aszu de 3 hottées | — | — | S 18,33 | 16,60 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | 1955. Aszu de 3 hottées | — | — | S 18,12 | 17,29 | 17,88 | 15,76 | 15,59 | 16,55 | 14,97 | 15,66 | 13,97 | 14,79 | 14,07 | 14,03 | 14,77 | 14,97 |
| 31 | 1955. Aszu de 3 hottées | — | — | S 17,56 | 16,56 | 17,15 | 15,69 | 15,55 | 16,32 | 14,72 | 15,45 | 15,76 | 14,90 | 14,00 | 14,00 | 15,11 | 14,93 |
| 32 | 1955. Aszu de 3 hottées | — | — | S 17,12 | 17,01 | 16,66 | 15,55 | 15,34 | 16,18 | 14,70 | 15,38 | 15,73 | 14,86 | 13,93 | 13,89 | 14,32 | 14,83 |
| 33 | 1955. Aszu de 3 hottées | — | — | S 17,63 | 16,49 | 16,39 | 15,59 | 15,59 | 16,43 | 14,93 | 15,38 | 15,69 | 13,75 | 13,65 | 14,00 | 14,32 | 14,83 |
| 34 | 1953. Aszu de 3 hottées | | | | | | | | | 15,55 | 15,76 | 16,15 | 16,11 | 14,03 | 15,21 | 15,23 | 15,15 |
| 35 | 1953. Aszu de 3 hottées | | | | | | | | | 15,27 | 15,69 | 16,15 | 15,48 | 14,79 | 15,14 | 15,23 | 15,12 |
| 36 | 1953. Aszu de Tolcs- vade 3 hottées | | | | | | | | | 15,55 | 15,66 | 16,18 | 15,17 | 14,52 | 14,79 | 15,13 | 15,15 |
| 37 | 1955. Szamorodni doux | | | | | | | | | 15,80 | 15,87 | 16,04 | 15,97 | 14,72 | 15,10 | 15,13 | 15,15 |

B) Les résultats des mesures effectuées au cours de la maturation des vins secs et doux de Tokajhegyalja

Notre objectif était de déterminer au moyen de ces mesures la variation de la valeur du rH pendant l'enchantelage et le traitement, sur une échelle d'exploitation normale, des divers types de vin de Tokaj. Ces examens peuvent être divisés en trois groupes:

a) l'examen continu des divers types de vin de Tarcal soumis à un traitement sur l'échelle d'exploitation,

b) l'examen continu des divers types de vin de Tarcal, effectué dans ce même but ou dans d'autres buts,

c) des essais comparatifs sur des vins de Mád, Tolcsva, Tokaj et Mezőzombor.

a) Lors du commencement de nos examens, en 1955, nous avons sélectionné les types les plus importants des crus antérieurs en réserve dans la cave de Tarcal, et nous avons mesuré continuellement la valeur de leur rH. Au cours de ces mesures nous avons examiné parmi les vins secs les crus de 1950, 1953, 1954 jusqu'à la fin de leur séjour en fûts. A partir de 1955 les vins secs ne furent examinés que dans des séries d'expérience spéciales.

Pour les vins nommés «Aszu» et les vins doux du type «Szamorodni» nous avons examiné les crus 1949, 1950, 1953 et 1955. Les résultats de l'examen sont réunis dans le tableau 1.

b) A dater de 1955 nous avons effectué des mesures détaillées pour chaque année de récolte en particulier, d'une part sur des séries d'expérience mises au point particulièrement dans ce but, et d'autre part sur les vins des séries expérimentales établies dans d'autres buts. En ce qui suit nous faisons connaître ces séries et les résultats des mesures par années.

1954. Des mesures furent faites sur une série d'expérience à 15 fûts mise au point dans un but différent. La composition du vin de départ est reproduite, ainsi que celle des séries suivantes, dans le tableau 2.

1955. La série «1—9 a» comportant 18 barriques (de 200 litres) fut constituée avec du vin du type sec Furmint, égalisé lors du premier soutirage. Les 6 premiers fûts (1—3 a) n'étaient pas sulfités, tandis que 6 fûts (4—6 a) avaient été sulfité à raison de 10 g par hectolitre et 6 fûts (7—9 a) à raison de 20 g par hectolitre. Les fûts marqués «a» sont restés un mois après le soutirage sans ouillage.

La variation de la valeur du rH des trois groupes de six fûts en fonction du temps est représentée sur la fig. 6.

Une autre série de l'année 1955 marquée «100» comportant 14 fûts a servi à des expériences visant à buts divers (traitements expérimentaux).

La variation de la moyenne des valeurs du rH des vins de la série est reproduite sur la fig. 7.

Tableau 2

Données analytiques sur les vins de départ des séries diverses

| | Alcool tf. % | Extrait total, g/l | Sucre inverti, g/l | Extrait sans sucre g/l | Acide titrable g/l | Acide tartrique g/l | Acide malique, g/l | Valeur du pH |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| Série de 1954 | 12,52 | 23,34 | Ø | 23,34 | 6,80 | 3,25 | 2,52 | 3,30 |
| 1955 série «1—9 a» | 13,52 | 29,55 | 0,20 | 29,35 | 8,70 | 2,48 | 5,07 | 3,13 |
| 1955 „ «100» | 14,57 | 33,16 | 1,30 | 31,86 | 8,30 | 2,07 | 5,99 | 3,22 |
| 1956 „ «11—19 a» | 15,10 | 38,06 | 2,94 | 35,12 | 7,05 | 2,48 | 3,02 | 3,44 |
| 1956 „ «800» | 15,27 | 35,50 | 3,48 | 32,02 | 6,15 | 2,21 | 2,45 | 3,45 |
| 1957 „ «21—29 a» | 15,45 | 32,24 | 1,29 | 30,95 | 7,00 | 1,72 | 3,69 | 3,45 |
| 1958 „ «31—46» | 12,93 | 30,70 | Ø | 30,70 | 6,40 | 2,20 | 2,04 | 3,48 |
| 1958 „ «4000» | 13,02 | 32,80 | 1,52 | 31,28 | 6,50 | 2,19 | 2,24 | 3,47 |

1956. La série marquée «11—19 a» fut établie en tous points d'après le modèle de la série «1—9 a» décrite plus haut, d'un vin sec «Furmint» égalisé lors du premier soutirage.

La variation des moyennes de la valeur du rH en fonction du temps des trois groupes de six fûts est reproduite sur la fig. 8.

La série marquée «800» a servi à expériences d'essai de traitement, de clarification etc. Pour ces essais nous avons aussi employé le vin sec du type Furmint égalisé de l'année de récolte 1956, conservé en fûts de 200 litres après le premier soutirage.

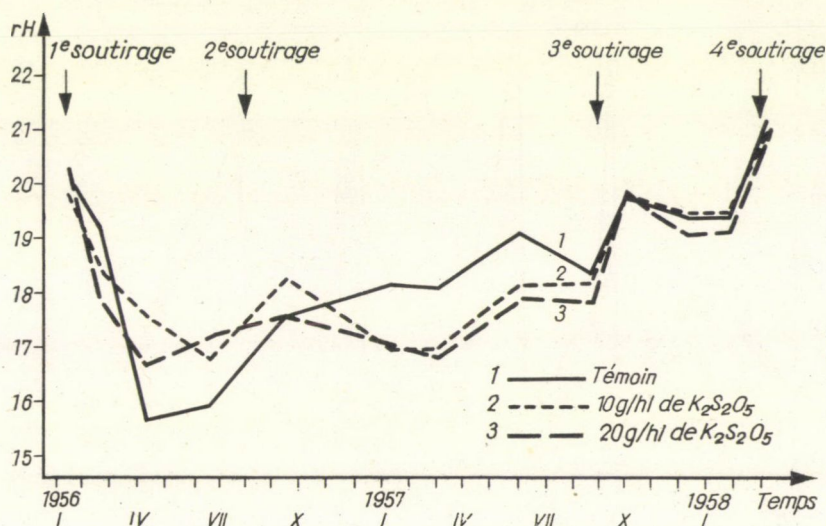


Fig. 6. Changements des valeurs du rH de la série «1—9a» de 1955

1957. Nous avons mis au point des essais avec la série marquée «21=29 a» à l'instar des séries «1—9 a» avec des vins secs du type Furmint égalisés. La variation des moyennes de la valeur du rH des trois groupes de six fûts est reproduite sur la fig. 9.

La série désignée par le chiffre «1000» établie aussi avec du vin sec de type Furmint égalisé a servi à différentes expériences (essai de traitement, clarification) également conservé dans des fûts de 200 l. La variation des moyennes de la valeur du rH est reproduite sur la figure 10.

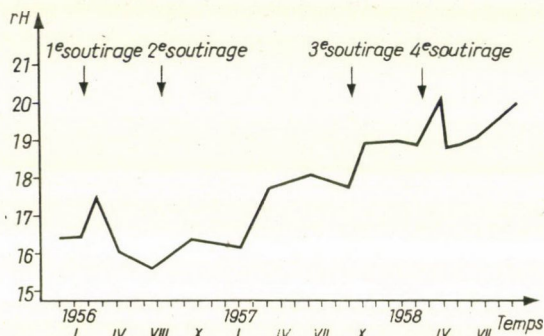


Fig. 7. Changements des valeurs du rH de la série «100» de 1955

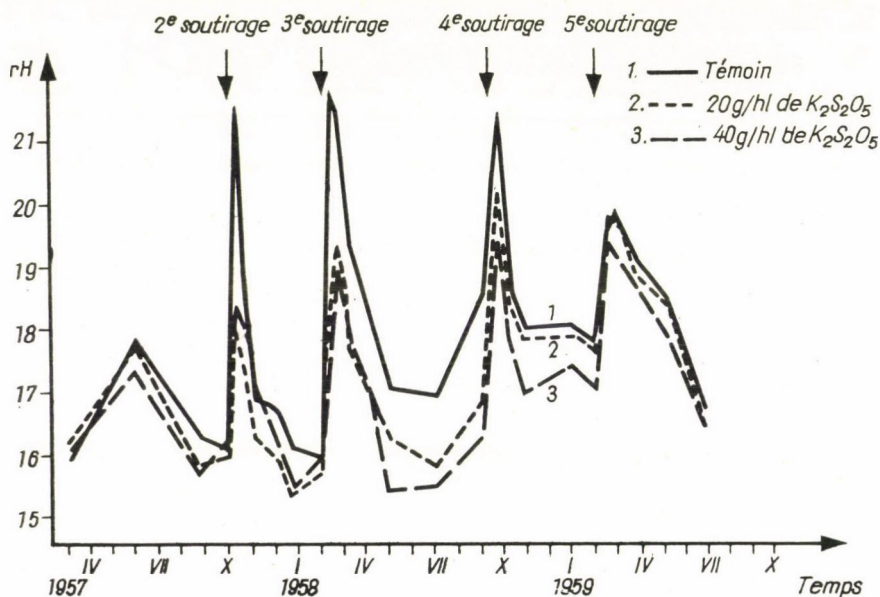


Fig. 8. Changements des valeurs du rH de la série «11—19 a» de 1956

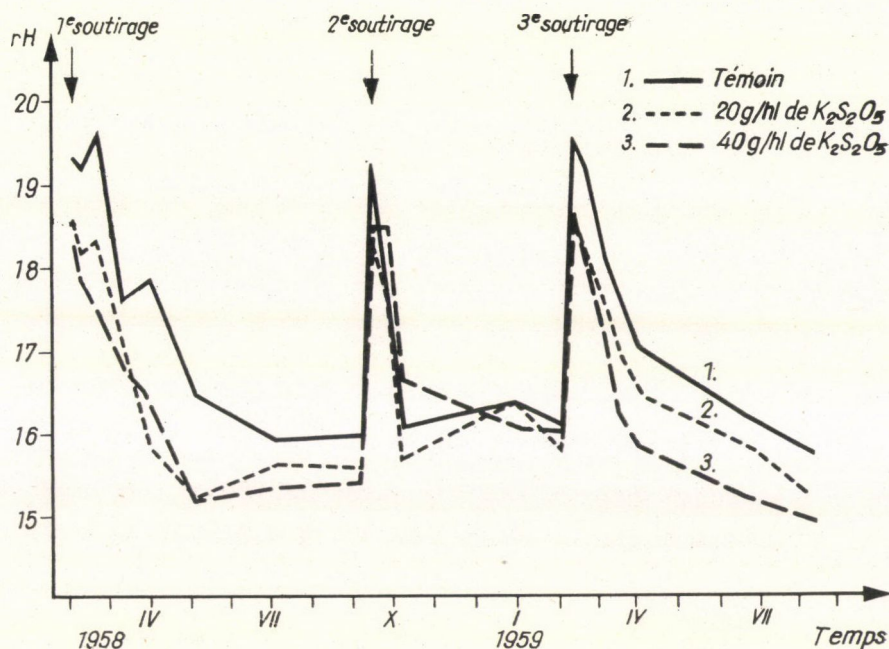


Fig. 9. Changements des valeurs du rH de la série «21—29 a» de 1957

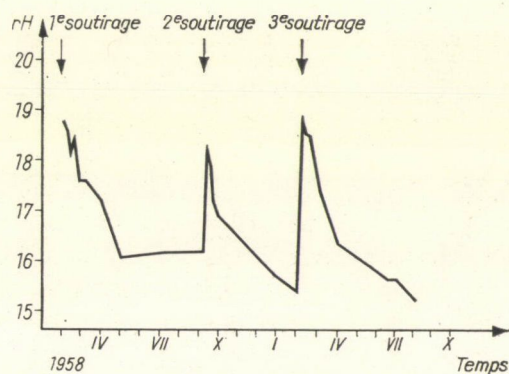


Fig. 10. Changements de la moyenne de la valeur du rH de la série «1000» de 1957

1958. La série désignée par le chiffre «4000» établie aussi avec du vin sec du type Furmint égalisé logé dans des fûts de 200 litres, fut établie à l'instar de la série précédente marquée «1000» et a servi pareillement à des essais divers. La variation des moyennes de la valeur du rH est reproduite sur la fig. 11.

La série «31—46» fut aussi constituée avec du vin jeune, égalisé de l'année de récolte 1958, conservé dans 16 fûts de 200 litres. Les fûts No. 31—34 ont servi de témoin sans traitement, les fûts No. 35—37 ont eu 20 g par hectolitre

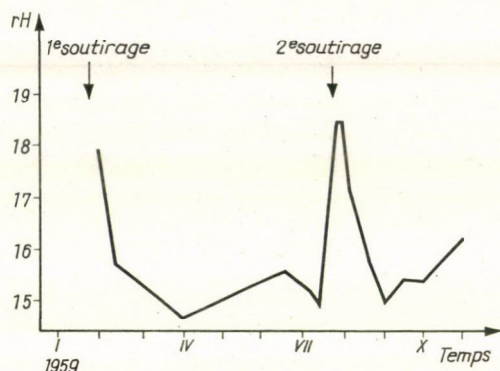


Fig. 11. Changements de la moyenne de la valeur du rH de la série «4000» de 1958

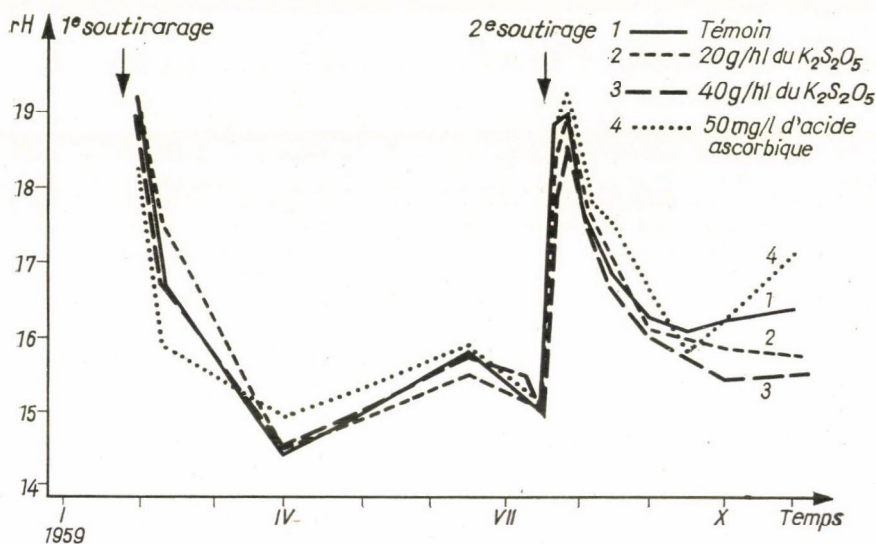


Fig. 12. Changements de la valeur du rH de la série «31—46» de 1958

de $K_2S_2O_5$, les fûts No. 38—40 40 g par hectolitre de $K_2S_2O_5$, les fûts No. 41—43 50 mg par litre d'acide ascorbique et les fûts No. 44—46 10 g par hectolitre de $K_2S_2O_5$ + 50 mg par litre d'acide ascorbique. La variation des moyennes de la valeur du rH des cinq groupes apparaît sur la fig. 12.

Essais portants sur d'autres vins secs de Tokajhegyalja

Outre les mesures effectuées à Tarcál, l'Exploitation d'État de Tokajhegyalja a fourni l'occasion de procéder — selon les possibilités dans un cercle restreint à des mesures à titre d'orientation. En résumant les résultats de ces mesures nous pouvons — sans entrer dans le détail — constater que: la maturation des vins secs de Mád, Tolcsva, Tokaj, Mezőzombor a eu lieu aux niveaux de rH un peu plus hauts que chez les vins de Tarcál, bien que la valeur du rH de ceux-là puisse aussi être considérée comme basse.

En ce qui concerne la maturation des vins secs et doux de Tarcál, les résultats des essais effectués pendant plusieurs années permettent les constatations suivantes:

La maturation des vins de Tarcál, surtout des vins «Aszu» a lieu à un niveau de rH bas. La valeur du rH des vins du type Aszu de Tarcál — abstraction faite des premiers mois et des hausses transitoires — est comprise entre 14,5 et 16. Cette valeur correspond à un potentiel oxydo-réducteur de 200—270 mV. La valeur du rH des vins du type Aszu vieux de 8 à 10 ans, lesquels ont atteint en fûts le point culminant de leur maturation, ne s'est pas maintenu durablement au dessus de 16. Ce fait est extrêmement important, surtout si nous le comparons aux données de la littérature, selon lesquelles la valeur du rH des types de vins spéciaux de l'étranger (Porto, Xérès, Madère, Sherry etc.) est élevé, bien plus, on tend même à hausser pour ces vins la valeur du rH. Par conséquent les résultats de nos essais prouvent que l'Aszu de Tokaj est une spécialité unique au monde, dont même la valeur du rH pendant la maturation diffère sensiblement de celle de tous les vins spéciaux de l'étranger, vu qu'elle est située à un niveau considérablement plus bas.

La maturation des vins secs de Tarcál a également lieu pendant une certaine période — à part des hausses transitoires — à faibles niveaux de rH (entre 15 et 17). Passé ce délai la valeur du rH se stabilise à 18, et quelquefois même au-dessus de 19—20. Les observations organoleptiques qui ont eu lieu parallèlement ont montré que pour les vins secs de Tarcál la hausse continue de la valeur du rH indique, pour ainsi dire, la surmaturation, la sénescence des vins.

Alors que sous le rapport des niveaux du rH pendant la maturation, nous n'avons observé aucune divergence notable entre les vins Aszu des différentes années de récolte, nous avons constaté une différence sensible entre les vins secs des diverses années de récolte. Les crus faibles sont restés peu de temps (de six mois à un an), à un niveau de rH bas, les crus supérieurs y ont restés beaucoup plus longtemps: dix-huit mois jusqu'à trois ans.

La cause de la valeur basse du rH des vins de Tarcál, surtout des vins du type Aszu, réside sans aucun doute dans leur système réducteur spécial, leur forte teneur en substances réductrices, dans leur caractère de réducteur tampon

bien développé. A notre avis, ces substances réductrices se produisent dans le raisin en liaison avec le processus de passerillage et arrivent dans le moût et le vin par les baies de raisin passerillées. Le niveau réducteur des vins Aszu est constamment bas, parce que les vins sont fabriqués à partir de raisin passerillé, ce qui veut dire que la substance réductrice y est introduite en grande quantité. Pour les vins doux du types Szamorodni la situation est à peu près la même. Quant aux vins secs, ils possèdent les propriétés réductrices d'autant plus fortes, que le raisin à presser comporte de baies passerillées.

Étant donné que dans les bons crus les raisins utilisés pour la production des vins secs renferment relativement beaucoup de baies passerillées, la maturation des vins secs de bon cru doit avoir lieu à un niveau du rH plus bas que celui des vins des années de récolte faibles, où le raisin employé pour l'élevage du vin contient à peine de baies passerillées. Les données expérimentales ont vérifié la réalité de ce fait.

Les résultats des mesures effectuées à titre d'orientation dans les Exploitations d'État sur des vins de Mád, Tolcsva, Tokaj és Mezőzombor, ont montré que bien que la maturation de ces vins ait lieu à des niveaux de rH légèrement plus haut que pour les vins de Tarcal, la valeur du rH est quand même basse. Il s'ensuit que les conclusions tirées des phénomènes observés dans le détail pour les vins de Tarcal, sont plus ou moins applicables aux autres vins de Tokajhegyalja.

C) La variation des valeurs du rH des vins de Tokajhegyalja pendant la manipulation

Il nous a semblé important d'examiner l'influence des différents travaux de cave sur la valeur du rH des vins. Nous nous sommes proposés d'atteindre notre objectif au moyen de l'analyse et de l'appréciation minutieuse des résultats et des conditions des séries d'essai. Nous nous sommes occupés à fond du problème des soutirages et sulfitages, en outre nous avons examiné ce qui se passe si les fûts ne sont pas remplis et étudié la question de la diminution biologique de l'acide malique, des opérations de collage et du traitement par l'acide ascorbique.

Étant donné que dans la plupart des séries d'expérience, un effet complexe des traitements sur la valeur du rH peut être observé, nous étudierons les observations les plus importantes par séries.

a) Quant à la série des vins du type Furmint de Tarcal nous avons remarqué que la valeur du rH qui était d'environ 16,5 avant le premier soutirage, a monté jusqu'à 22—23 quelques heures après le soutirage. Ces vins jeunes étaient très sensibles à l'oxygène de l'air, une élévation de la valeur du rH de 6 à 7 unités ne tardant pas à se manifester en quelques heures. Après le soutirage quelques fûts sont restés à peu près 3 mois sans ouillage. Près de

deux mois après le premier soutirage la valeur du rH des vins dans les fûts non ouillés était de l'ordre de 20—21, tandis que dans les fûts pleins elle a baissé jusqu'à 16,5—17. Après l'ouillage la valeur du rH a baissé aussi dans ces fûts.

b) La valeur du rH de toutes les unités de la série «1—9 a» (fig. 6) s'est élevée après le premier soutirage quelque peu au dessus de 20. Jusqu'en avril la valeur du rH des vins faiblement sulfités avait diminué à 17,6, celle des vins sulfités plus fortement, à 16,7, par contre la valeur du rH des témoins avait, d'une façon inattendue, baissé à 15,7, donc à un niveau plus bas que celui des vins sulfités. A cette date la teneur en acide sulfureux était la suivante:

| | SO ₂ libre mg/l | SO ₂ total mg/l |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1—3 a moyenne | 2 | 24 |
| 4—6 a „ | 5 | 65 |
| 7—9 a „ | 35 | 109 |

Nous avons expliqué cette diminution considérable et imprévue de la valeur du rH des vins des fûts non sulfités par le fait que par suite d'une diminution biologique de l'acide malique une fermentation malolactique a eu lieu chez ces vins, ce qui a engendré une forte réduction du niveau rédox, alors que le sulfitage a pour un temps entravé ce processus. Nous avons vérifié cette explication par les spécifications analytiques suivantes.

| | Acide titr. | Valeur du pH | Acide tartrique | Acide malique |
|---------------------|-------------|--------------|-----------------|---------------|
| | g/l | | g/l | g/l |
| 1—3 a moyenne | 7,3 | 3,24 | 2,45 | 2,09 |
| 4—6 a „ | 8,7 | 3,10 | 2,48 | 5,07 |
| 7—9 a „ | 8,7 | 3,09 | 2,39 | 5,08 |

Ainsi l'importante diminution de l'acide malique qui a eu effectivement lieu dans les fûts non sulfités, a abaissé la valeur du rH dans une plus grande mesure que le sulfitage. A ce propos il faut remarquer qu'aucune différence essentielle n'a été observée entre la valeur de rH des vins en fûts combles et en fûts non ouillés pendant un mois.

Les élévations du niveau oxydo-réducteur, qui se produisaient au cours des soutirages, sont bien visibles sur la figure.

Au commencement du mois de juillet 1957, nous avons collé au ferrocyanure les vins des fûts marqués 3, 3a, 6, 6a, 9, 9a, dont la valeur de rH dix-huit mois après était un peu plus haute que celle des autres vins.

A la fin de janvier 1958 les fûts marqués 3, 6, 9 furent, à titre d'essai, soumis de nouveau à un sulfitage, à 20 g par hectolitre. Ce sulfitage n'a pas influé sur les valeurs du rH, lesquelles sont restées aussi hautes dans ces fûts que dans les autres, tandis qu'un mois après le sulfitage le SO_2 libre, dans les vins sulfités, ne dépassait pas 3 mg par litre, c'est à dire que le SO_2 fixé n'a exercé aucune influence sur le niveau rédox. La fixation est rapide parce que les vins de Tarcal de cet âge contiennent déjà une grande quantité d'aldéhyde (d'après nos examens plus de 100 mg/l, nous en avons même constaté jusqu'à 200 mg/l,) ce qui fixe très vite l'acide sulfureux.

c) Pour les fûts de la série «100» (fig. 7) différentes combinaisons de conservation en fût et de sulfitages ont été mis au point lors du premier soutirage, toutefois du point de vue de la valeur du rH aucune différence notable n'a été observée entre les fûts divers. Un mois après le premier soutirage, dans aucun des fûts le SO_2 libre ne dépassait 3—4 mg par litre, l'absence des différences est donc compréhensible.

d) Entre les fûts combles et les fûts non ouillés de la série 11—19 a (fig. 8) nous n'avons non plus observé de différences notables du niveau rédox. Lors des mesures effectuées immédiatement après les sulfitages l'action du traitement ne pouvait pas encore se faire sentir, par contre le remuage a donné aux fûts un certain évent.

Au mois de juin la teneur en acide sulfureux était la suivante:

| | SO_2 libre mg/l | SO_2 total mg/l |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| 11—13 a moyenne | 2 | 14 |
| 14—16 a „ | 5 | 68 |
| 17—19 a „ | 28 | 117 |

Les différences de la valeur du rH entre les vins sulfités et non sulfités, ainsi que le variation des valeurs du rH au cours des soutirages, peuvent être bien étudiées sur la figure. Il apparaît des données que le sulfitage offre une certaine protection contre la suroxydation pendant les soutirages, même à l'époque où la teneur en SO_2 libre a baissé jusqu'à quelques mg par litre et quand pendant l'enchantelage aucune différence notable n'existe plus entre le niveau du rH des vins sulfités et non sulfités. Même après le soutirage, le niveau rédox descend plus vite et à un niveau plus bas chez les vins sulfités ce qui pourrait être expliqué par le fait que pendant le soutirage l'équilibre de l'acide sulfureux de l'aldéhyde est rompu et du SO_2 pourrait se dégager temporellement ce qui peut constituer une garantie contre l'oxydation.

e) En ce qui concerne la série marquée «800» nous avons observé que la valeur du rH de 16 environ avant le soutirage s'est élevée jusqu'à 20 après

le soutirage; elle s'est maintenue à ce niveau environ deux semaines, puis elle a commencé à diminuer, mais n'a pas baissé au-dessous de 16. Lors du quatrième soutirage elle s'est élevée de nouveau jusqu'à 20, pour se diminuer trois mois et demi après jusqu'à 17. Lors du cinquième soutirage la situation était analogue, par la suite la valeur du rH s'est cependant maintenue à environ 17 pendant plusieurs mois. En mars 1957, on procéda sur les fûts 817 et 818 de cette série à un collage au ferrocyanure. Deux mois et demi après le collage le niveau du rH était d'environ une unité plus élevé chez les vins clarifiés que chez les autres, mais au bout de cinq mois il n'y avait plus de différence sensible entre ces vins.

f) Dans les séries marquées «1—29 a» on a aussi observé les phénomènes décrits plus haut: action protectrice du sulfitage, variation de la hausse du rH pendant les soutirages (fig. 9).

g) Dans la série «1000» de l'année 1957 (fig. 10) des phénomènes semblables ont été constatés. La marche des changements de la valeur du rH se produisant par suite des soutirages est analogue à celle de la série «1—29 a» également de l'année 1957 que nous venons de mentionner.

h) Dans la série «31—46» (fig. 12) l'effet réducteur des valeurs rH de l'acide sulfureux ne commence à se manifester qu'après le 2^e soutirage, lorsque des différences — correspondant au sulfitage — apparaissent entre les valeurs moyennes des groupes. La cause du niveau rédox bas des vins témoins, observable dans les premiers mois, comparé à celui des vins sulfités, est toujours attribuable à la décomposition biologique de l'acide malique.

Les vins traités avec de l'acide ascorbique ont montré après le traitement les valeurs de rH les plus basses de toutes. Plus tard cette différence a disparu, bien plus, à partir d'avril, ces vins ont montré le niveau de rH le plus haut. Les vins traités avec 50 mg par litre d'acide ascorbique + 10 g par hectolitre de $K_2S_2O_5$ se sont comportés absolument de la même manière que ceux traités uniquement par de l'acide ascorbique; pour simplifier, nous ne les avons pas indiqués sur la figure. Toutefois un mois après le traitement nous n'avons plus trouvé d'acide ascorbique dans ces vins.

De ce que nous venons d'exposer, ainsi que des autres mesures et données d'examen, qui, manque de place ne figurent pas ici, nous avons tiré les conclusions suivantes:

L'action des soutirages sur la valeur du rH des vins dépend de l'époque et du mode de soutirage, du cru, de la mesure du sulfitage. Les soutirages provoquent en général une hausse considérable de la valeur du rH, le soutirage primaire en cause une augmentation de 4 à 7 unités, la valeur maximum du rH mesurée après le soutirage étant de 23, ce qui correspond à peu près à une valeur du potentiel oxydo-réducteur de l'ordre de 475—480 mV. A la suite du deuxième et du troisième soutirage la hausse de la valeur du rH comporte aussi 3 à 5 unités. L'augmentation de la valeur du rH des crus plutôt faibles était, après

le premier soutirage, plus haute que celle des meilleures années de récolte. Le sulfitage réduit la hausse de la valeur du rH ayant lieu par suite du soutirage.

La sulfitation abaisse le niveau rédox. D'après nos expériences cet effet dépend en premier lieu de la teneur en SO_2 libre. Pour les vins de Tarcal, en général une teneur en SO_2 libre au-dessous de 10 mg par litre n'influe pas sensiblement sur la valeur du rH. Dans une série de 1955 35 mg par litre de SO_2 libre a diminué de plus d'une le niveau du rH des vins. Le sulfitage des vins dont la valeur du rH était durablement au-dessus de 19 n'a exercé aucune influence sur la valeur du rH, d'autre part le SO_2 s'est fixé presque totalement: en dépit du sulfitage considérable, ces vins ne contenaient presque pas de SO_2 libre. Par contre l'action protectrice du sulfitage contre la suroxydation qui a lieu lors du soutirage, revêt une très grande importance, surtout pour les vins vieux possédant déjà du bouquet et de la saveur développés.

La conservation en fûts sans ouillage — pendant une durée de un à deux mois — avec un manque de 10% après le premier soutirage, en général n'a pas exercé une influence notable sur la valeur du rH des vins.

D'après les données que nous avons réunies jusqu'ici, l'action réductrice, observée pour le niveau rédox et attribuée par quelques investigateurs de l'étranger au collage au ferrocyanure, ne nous semble pas avérée, vu qu'un à trois mois après le collage au ferrocyanure la valeur du rH des vins clarifiés était même un peu plus haute que celle des vins non clarifiés. Il faudra encore effectuer une série d'essais pour arriver à éclaircir cette question. Selon nos constatations, la diminution biologique de l'acide malique (fermentation malolactique) est — de même que la fermentation alcoolique — un processus réducteur, et peut influencer fortement sur la valeur du rH des vins, à condition qu'elle soit considérable et d'un cours relativement accéléré. En pareil cas, le niveau du rH peut même diminuer de 4 unités et se maintenir pendant quelques mois à cette valeur.

L'acide ascorbique réduit sensiblement la valeur du rH. 50 mg par litre ont diminué la valeur du rH des moûts ainsi que des vins dans une plus forte mesure que les sulfites à 30 à 40 g par hectolitre. Cette action réductrice portant sur la valeur du rH est cependant de courte durée, de quelques semaines seulement, pour la raison que l'acide ascorbique qui se trouve dans le vin se décompose vite, après quoi la valeur du rH s'élève de nouveau. C'est pourquoi l'acide ascorbique ne semble pas propre à remplacer le sulfitage, étant donné qu'il n'assure pas une action protectrice durable contre l'oxydation et ne possède pas d'effet antimicrobien. Selon notre opinion l'acide ascorbique est applicable seulement comme antioxydant à courte échéance, p. ex. en cas du soutirage, de l'embouteillage de vieux vins.

RÉSUMÉ

Les résultats des recherches que nous avons effectuées jusqu'à présent permettent de tirer les conclusions pratiques suivantes pour les moûts et les vins de Tarcail:

Pour les moûts de Tarcail et de Tolcsva le sulfitage par 10—15 g de $K_2S_2O_5$ est indiqué, parce que — outre son action favorable — cette quantité n'influence pas sensiblement le déclenchement du processus de la fermentation. Si pour certaines raisons nous voulons retarder le commencement de la fermentation pour 6 à 8 jours, il est nécessaire de procéder à un sulfitage à 30 g au moins par hectolitre.

Au cours du traitement en cave et de la maturation des vins de Tarcail, il faut, en général, appliquer un traitement réducteur. Au bout d'un an les soutirages requis doivent être effectués à l'abri de l'air et si néanmoins le soutirage a lieu en présence de l'air, le vin doit être préservé de l'oxydation excessive, non voulue, par le sulfitage (ou en employant de l'acide ascorbique).

On distingue deux types de vin sec de Tarcail: les crus plutôt faibles, comportant peu de substances réductrices, et les vins des années de bonne récolte qui possèdent une haute teneur en substances réductrices. Ces vins diffèrent aussi quant à leur composition. Pour ces deux types de vin il est indiqué de faire aussi une distinction en ce qui concerne les soins à leur donner. Au début de la maturation des bons crus les traitements oxydatifs peuvent être employés en toute assurance, pour passer ensuite au traitement réductif, mentionné plus haut. Par contre pour les vins des années moyennes les traitements oxydatifs énergiques doivent être évités dès le commencement de la maturation.

Le sulfitage comporte sans doute des avantages même pour les vins de Tarcail, donc à l'avenir son emploi, dans une mesure appropriée, devra être introduit. Outre le sulfitage des moûts à 10—15 mg par hectolitre, les vins aussi, doivent être sulfités après le premier soutirage conformément aux crus, à raison de 10 à 30 mg de $K_2S_2O_5$ par hectolitre. Pour les vins des années moyennes, il faut, dans la mesure du possible, empêcher le niveau du SO_2 libre de baisser au dessous de 10 mg par litre. Les vins plus vieux doivent aussi être sulfités avant le soutirage, afin de les garantir d'une oxydation excessive.

Pour les crus faibles, il est indiqué de favoriser le cours de la diminution biologique de l'acide malique, déjà avant ou après le soutirage primaire, ce qui contribue à maintenir le niveau bas du rédox et à diminuer la teneur en acides trop haute des vins des années de récolte plutôt moyennes. Il ne faut pas que ce processus se prolonge trop longtemps, car alors il exercerait une action néfaste sur l'évolution ultérieure et la stabilisation. Donc quand la valeur du rH qui a baissé pendant la décomposition intense de l'acide malique commence à s'élever de nouveau, employons un sulfitage de l'ordre de 20 g par hectolitre, par quoi on parvient s'empêcher la prolongation exagérée du processus de diminution de l'acide en facilitant du même coup la formation ultérieure d'un niveau bas du rédox.

La mise en pratique poussée des mesures du potentiel oxydo-réducteur favoriserait sans aucun doute le contrôle techno-chimique moderne de vins de Tarcail.

Beaucoup de problèmes sont encore irrésolus en ce qui concerne les phénomènes de la maturation des vins; la connaissance de plus en plus étendue des conditions oxydo-réductrices apportera donc une aide importante à la solution de ces problèmes.

LITTÉRATURE

1. CANALE, E., BAYLET, H. (1939): Le potentiel oxydo-réducteur de quelques vins. Jour. Pharm. Chimie, 29, 503.
2. COLSON GUASTALLA, H. (1953): Potentiels d'oxydo-réduction. Ind. Agr. Alim., 70, No. 6, 467.
3. Чоговадзе, С. (1950): Созревание и старение вина. Виноделие и виноградарство. № 9, 10.
4. DEIBNER, L. (1953): Rôle du potentiel d'oxydo-réduction et de la nature de différents systèmes d'oxydo-réducteurs pendant les transformations et la maturation des vins. Revue des Ferm. Ind. Alim. 8, No. 1, 7; No. 2, 47.
5. DEIBNER, L. (1956): Recherches sur les techniques de mesure du potentiel d'oxydo-réduction dans les jus de raisin et les vins. Annales de Techn. Agr. No. 1, 31.
6. DEIBNER, L. (1956): Potentiel d'oxydo-réduction et ses relations avec les propriétés organoleptiques des vins doux naturels. Ann. de Techn. Agr. I. N. R. A. 5, No. 3, 399.
7. DEIBNER, L. (1957): Évolution du potentiel au cours de la maturation et du vieillissement des vins. Ann. de Techn. Agr. I. N. R. A. 6, No. 3, 347.
8. Дурмишидзе, С. (1950): Полифенолоксидаза винограда и её роль в технологии виноделия. Биохимия ан. СССР. XV. Вып. 1.

9. *Фролов Багреев, А. Лоза, В.* (1950): К вопросу о старении вина. Виноделие и виноградарство, № 1, 21.
10. *GARINO-CANINA, E.* (1935): Il potenziale de ossido-reductione e la tecnica enologica. *Annali Chim. Appl.* **25**, No. 5, 209, 217.
11. *GELOSO, J.* (1930—1931): Relation entre le vieillissement des vins et leur potentiel d'oxydo-réduction. *Ann. Brass. Dist.* **29**, 197, 258, 276, 277.
12. *Герасимов, М., Политова, Г.* (1947): Changements du potentiel d'oxydo-réduction au cours des différents procédés de traitement du vin. (Trad. Hongr.). Виноделие и виноградарство, № 6, 2.
13. *Герасимов, М.* (1953): Ускорение созревания вина. Виноделие и виноградарство. № 8, 5.
14. *JOSLYN, M.* (1949): California wines. Oxydation-reduction potential at various stages of production and aging. *Ind. Eng. Chem.* **41**, 587.
15. *Кочн, J.* (1951): Über die Bedeutung des Redoxpotentials bei der Beurteilung des Geschmacks. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau.* **47**, No. 195.
16. *Кочерга, П.* (1949): Sur la théorie du vieillissement du vin. (Trad. Hongr.). Труды Краснодарского Института Пищевой Промышленности. Вып. 6. стр. 4.
17. *Кочерга, П.* (1949): L'influence des métaux lourds sur la valeur du potentiel oxydo-réducteur des vins. (Trad. Hongr.). Труды Краснодарского Института Пищевой Промышленности. Вып. 6.
18. *Короткевич, А., Кузнецова, К.* (1951): К изучению окислительных реакций вина. Виноделие и виноградарство, № 2, 10.
19. *Липиш, Б.* (1956): La réglementation du traitement accéléré des vins de table à la base de la valeur du potentiel oxydo-réducteur. Diss. (Trad. Hongr.). Труды Краснодарского Института Пищевой Промышленности. Вып. 6.
20. *MICHAELIS, L.* (1953): Oxydations-Reduktions Potentiale. 60. Berlin.
21. *Осипов, Н.* (1951): Влияние технологических операций на ОБ потенциал вина. Виноделие и виноградарство, № 7, 18.
22. *Осипов, Н.* (1952): К характеристике окислительно восстановительных процессов в вине. Виноделие и виноградарство, № 12, 17.
23. *RENTSCHLER, H., TANNER, H.* (1952): Über die Redoxpotentiale von Getränken. *Mitt. Lebensmitteluntersuch. Hyg.* **43**, No. 4, 294.
24. *RIBÉREAU-GAYON, J.* (1935): Contribution à l'étude des oxydations et réductions dans les vins. Bordeaux, Dalmas ed.
25. *RIBÉREAU-GAYON, J.* (1938): Sur les phénomènes de réduction dans les vins. *Bull. Soc. Chim. Fr.* **5**, 953.
26. *RIBÉREAU-GAYON, J.* (1939): Détermination du potentiel d'oxydoréduction des vins (rH). *Ann. Fals. Fraudes*, **32**, 385.
27. *RIBÉREAU-GAYON, J.* (1952): Le potentiel d'oxydo-réduction en oenologie. *Ch. et Ind.*, **68**, No. 1, 98.
28. *Родопуло, А.* (1952): Об окислительных восстановительных процессах при получении вина. Виноделие и виноградарство, № 1, 21.
29. *Родопуло, А.* (1953): Роль солей железа органических кислот в созревании и старении вина. Виноделие и виноградарство № 1, 9.
30. *Родопуло, А.* (1955): К теории созревания старения вин. Виноделие и виноградарство, № 7, 31.
31. *SCHANDERL, H.* (1948): Die Reduktions-Oxydations Potentiale während der Entwicklungsphasen des Weines. *Der Weinbau, Wiss. Beihefte*, **2**, 191, 209.
32. *SCHANDERL, H.* (1950—1951): Über den Einfluss des Entsäuerns verschiedener Schönungen und des Lichtes auf den rH und pH der Weine. *Wein und Rebe, Jahrbuch*, 118.

ÄNDERUNGEN DER rH-WERTE BEI GÄRUNG, LAGERUNG UND AUSBAU
DER WEINE DER TOKAJER WEINBERGGEEND

Von

S. FERENCZI

Zusammenfassung

Zweck der Untersuchungen war einerseits die sich bei den Gärungs- und Reifungsprozessen der Weine zeigenden Redox-Niveau-Änderungen kennen zu lernen, andererseits eine theoretische Grundlage zur Ansarbeitung der zeitgemäßen Bereitungstechnologie der Tokajer Weine zu schaffen.

Die rH-Messungen sind unmittelbar in den Fässern, mit Hilfe von modifizierten Spezial-Faßelektroden vorgenommen worden. Im Laufe der Untersuchungen wurden bisher etwa 5000 rH-Messungen durchgeführt.

Hiebei machten wir die folgenden wichtigeren Feststellungen:

Die alkoholische Gärung stellt einen Reduktionsprozeß dar. Der rH-Wert der Moste hat sich während der Gärung von 19 bis 21 auf 12 bis 15 vermindert. Im allgemeinen betrug der Unterschied 6 bis 9 rH-Einheiten, was einem Potentialabfall von 170 bis 260 mV entspricht.

Bei einer Schwefelung in einem Ausmaß, das die Hemmung des Gärungsprozesses bewirkte, betrug der freie SO_2 -Gehalt über 10 bis 12 mg/l. Ascorbinsäure verminderte den rH-Wert der Moste noch bedeutender als die Schwefelung, gleichzeitig wurde die Gärung keineswegs gehemmt.

Die Tarcaler Weine, namentlich die »Ausbruchweine« entwickeln sich auf niedrigem rH-Niveau. Der rH-Wert der Tarcaler »Ausbruchweine« liegt, von vorübergehenden Erhöhungen abgesehen, bei 14,5 bis 16, eine bemerkenswerte Tatsache, insbesondere im Vergleich mit dem hohen rH-Wert ausländischer Spezial-Weintypen (Xeres, Porto, Madeira, Sherry).

Die Tarcaler trockenen Weine machen die Entwicklung eine Zeitlang bei einem niedrigen rH-Niveau (15 bis 17) durch.

Die Ursache des niedrigen rH-Wertes der »Ausbruchweine« ist in ihrem speziellen Redox-System, in ihrem großen Reduktionsstoffgehalt zu suchen. Diese Reduktionssubstanzen dürften in den Trauben in Verbindung mit dem Trockenbeerenbildungsprozeß entstehen und gelangen aus den Trockenbeeren in den Wein. In guten Jahrgängen gelangen Trockenbeeren auch in den Most der trockenen Weine in hoher Zahl, und diese Weine entwickeln sich in der Tat lange, 2 bis 3 Jahre, auf niedrigem rH-Niveau.

Die Abstiche bewirkten im allgemeinen eine erhebliche rH-Erhöhung, der erste Abstich eine solche von 4 bis 7, die folgenden von 3 bis 6 Einheiten.

Die Schwefelung verminderte das Redoxniveau. Diese Wirkung war in erster Linie von dem freien SO_2 -Gehalt abhängig. Die Schwefelung übte eine Schutzwirkung gegen die übermäßige rH-Werterhöhung bei den Abstichen aus.

Nach den bisherigen Untersuchungen scheint eine, das Redoxniveau herabsetzende Wirkung der Blauschönung keine Bestätigung zu finden.

Auch die biologische Apfelsäureverminderung (malolaktische Gärung) ist, gleich der alkoholischen Gärung, ein Reduktionsprozeß, dem zufolge das rH-Niveau sogar um 3 bis 4 Einheiten zurückgehen kann.

Ascorbinsäure vermindert den rH-Wert maßgeblich, u. zw. in einer Menge von 50 mg/l angewendet stärker als Schwefelung mit 30 bis 40 g $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ /hl, diese Wirkung hält jedoch nur kurze Zeit an, da die Ascorbinsäure, wie es die Untersuchungen zeigten, im Wein rasch abgebaut wird. Aus diesem Grund scheint die Anwendung von Ascorbinsäure als Ersatz der Schwefelung nicht oder höchstens auf einem äußerst beschränkten Gebiet geeignet zu sein.

ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИН «Н», НАБЛЮДАЕМЫЕ В ХОДЕ БРОЖЕНИЯ, ПОДВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ВИНА И УХОДА ЗА ВИНАМИ В ТОКАЙХЕДЬАЛЬЯ (У ПОДНОЖЬЯ ГОРЫ ТОКАЙ)

Ш. ФЕРЕНЦИ

Резюме

Целью настоящих исследований было с одной стороны выяснение изменений, происходящих во время процессов брожения и созревания вин, а с другой — создание теоретической основы для разработки современной технологии ухода за токайскими винами.

Измерения величин «Н» проводились непосредственно в бочках при помощи специальных модифицированных электродов для бочек. В ходе исследований до сих пор проведено приблизительно 5000 измерений «Н».

Главнейшие выводы следующие:

Спиртовое брожение является восстановительным процессом. Во время брожения величина «Н» виноградного суслу снизилась от 19—21 до 12—15. Снижение в среднем составляло 6—9 единиц, что соответствует снижению потенциала в 170—260 mV. В случае обкуривания серой в такой мере, чтобы оно препятствовало началу брожения, содержание свободных SO_2 было свыше 10—12 мг/л. Аскорбиновая кислота еще более снизила величину «Н» виноградных соков, чем закуривание, причем она совсем не мешала отбраживанию.

Тарцалские вина, в частности отборные вина, т. н. «Aszu» развиваются при низком уровне величин «Н». Величины «Н» тарцалских отборных вин — не принимая во внимание временные повышения — составляют 14,5—16 единиц, что заслуживает особого внимания, особенно если сравнить их с высоким значением «Н» зарубежных специальных вин (херес, портвейны, мадейра, шерри).

Тарцалские сухие вина определенное время развиваются при низком интервале величин «Н» (от 15—17 единиц). Причину низких величин «Н» отборных вин следует искать в их специальной окислительно-восстановительной системе, в их большом содержании восстановительных веществ, которые, как предполагают, образуются в винограде в связи с процессом завяливания винограда и попадают в вино из завяленных ягод. В хорошие годы в виноградные соки, дающие сухие вина, попадает много вяленых ягод, и эти вина на самом деле развиваются долгое время (2—3 лет) на низком уровне.

Разливы вина вызывают, как правило, значительное повышение величины «Н», первый разлив от 4—7, а остальные от 3—6 единиц.

Обкуривание серой снизило окислительно-восстановительный потенциал. Это действие прежде всего зависит от содержания свободных SO_2 . Закуривание оказало защитное действие против чрезмерного снижения величин «Н» во время разливов вина.

Снижающее действие обкуривания серой на окислительно-восстановительный потенциал по проведенным до сих пор исследованиям не кажется доказанным.

Биологическое снижение яблочной кислоты (малолактическое брожение), подобно спиртовому брожению, также представляет из себя восстановительный процесс, в результате чего уровень «Н» может снизиться даже на 3—4 единицы.

Аскорбиновая кислота в значительной мере снижает величину «Н»; она в количестве 50 мг/л сильнее снижает величину «Н» чем закуривание в количестве 30—40 г $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ /гл, однако ее действие продолжается только короткое время, так как согласно исследованиям, аскорбиновая кислота быстро разлагается в вине. Поэтому применение аскорбиновой кислоты вместо обкуривания серой не кажется обоснованным, или только в весьма ограниченной области.

THE INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON PANICLE DEVELOPMENT AND FLOWERING OF SWEET SUDAN GRASS

By

E. KÜKEDI

AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES, MARTONVÁSÁR

(Received July 30. 1960)

Relying on the work of SURÁNYI [7] on the acclimatization of forage Sorghums, Sudan grasses (*Sorghum vulgare* v. *sudanense*, *Sorghum vulgare* v. *sudanense* conv. *saccharatum*) are being cultivated on an ever increasing acreage in Hungary. The further rapid increase of the acreage is delayed by certain disadvantageous properties (slow initial development etc.), which, however, might be considerably reduced by rational cultural practices and appropriate breeding work. A fundamental condition of the rational solution of improvement is knowledge of the flowering process of Sudan grasses. The object of the present paper is to supply data related to this problem.

Literature

Since literature dealing with the biology of flowering of Sudan grasses is extremely scanty, it seems useful to review the most important data in literature on the related Sorghum varieties and on Gramineae.

The investigations of BARABÁS [1] on the biology of flowering focussed the attention on the fertilization conditions of Sweet Sorghums (*Sorghum* v. var. *saccharatum*). In his paper temperature is shown to influence to a great extent anthesis in Sorghums, therefore he considers it necessary to ascertain its optimum degree of temperature. He did not study in detail, however, the blooming of Sudan grasses.

According to FRUWIRTH [2] forage Sorghums are blooming from about 8 to 9 o'clock in the morning. The peak of anthesis occurs in the early morning hours, though flowers can be found all the time, till nightfall. The results of our investigations did not confirm in each case the observation of Fruwirth. Dissimilar climatic conditions may account for the difference.

In Hungary KOVÁCS [3] has examined in 1957—58 the biology of flowering in Gramineae establishing a close correlation between climatic factors and daily and yearly rhythm of flowering.

In the Soviet Union PONOMAREV and BUKINA [4] studied thoroughly the biology of flowering in Gramineae. They claim that temperature, humidity and wind considerably influence the rhythm of flowering.

STEPHENS and QUINBY [5] were the first (in 1934) to study thoroughly the time of blooming and the pattern of fertilization of Sorghums.

QUINBY and KAPER [6] have determined the genetical structure of floral initiation of Milo Grain Sorghums. They claim that precocity is determined by three pairs of genes, ma_1 being epistatic over the other two. Their investigations have also shown tardiness being dominant as against precocity.

As can be seen, a great many research workers have sought and found a correlation between flowering of Sorghums and Gramineae and climatic factors. Most of the authors have pointed out the importance of temperature as the main factor influencing flowering. No data, however, dealing solely with the flowering process of Sudan grasses and the interaction of meteorological factors are found in the literature. This is the reason why we deemed it necessary to study this question under the prevailing conditions of Hungary.

Material and method

Our investigations on panicle development and flowering process were carried out in 1958 from July 15 till July 30, under field conditions on the plot G 2 of the farm of the Agricultural Research Institute, Martonvásár, and in 1959, likewise in July at the same days on microplots situated in the meteorological garden of the Institute. The daily rate of panicle development was investigated by selecting 100 plants on which the length of panicles was measured daily (from the time of panicle emergence till the appearance of the first flower).

The biology of flowering was investigated as follows: 10 panicles of 26 cm length each were selected in both years. The number of flowers on panicles — on the basis of dehiscent anthers — was recorded daily, from 3 o'clock in the morning till 8 o'clock in the evening every hour, thereafter the anthers were carefully removed with pincers. (More than 10 panicles cannot be examined, because in propitious weather anther-dehiscence takes place in an eruptive manner, very quickly, thus making the counting of flowers extremely difficult.)

Our observations extended to the climatic factors referred to below:

1. Air temperature (determined by the thermohygrograph of Rössel)
2. Relative humidity (determined by the thermohygrograph of Rössel)
3. Precipitation (determined by the pluviograph)
4. Sunlight duration
5. Wind (determined by the vane of Wild, expressed in Beaufort degrees)
6. Dewfall (determined by the drosometer of Fuess).

The meteorological data published here are based on the observations of the local Observatory.

Description of investigations

Panicle development. Panicle development of Sweet Sudan grass seeded in the first decade of the month of May, starts — under conditions prevailing in Hungary — as a rule late in June. The peak of panicle development, however, is generally reached in July, but even later fresh panicles can be frequently found on the tillers. The length of the panicles averaged 25 to 35 cm. The lateral branches stand in most cases loosely apart, they are long and shorten towards the panicle apex. The shape of panicles is more or less pyramidal (Fig. 1).

Fig. 1. Sweet Sudan grass: panicle

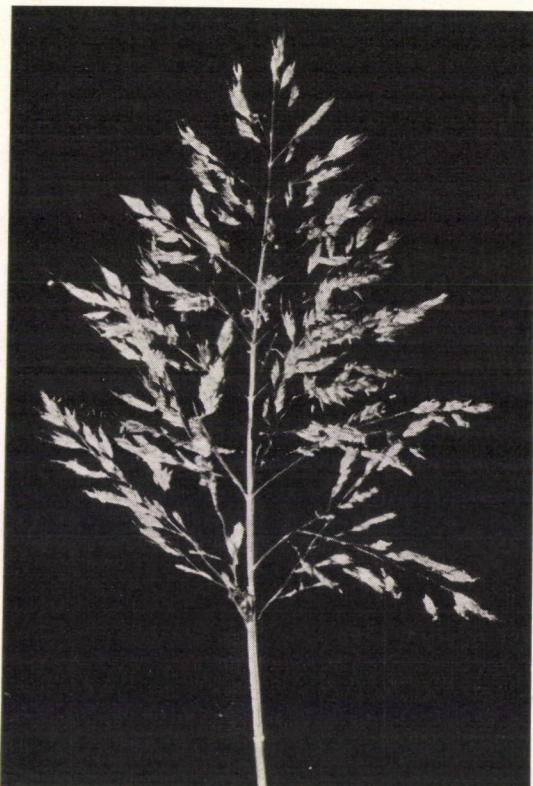


Fig. 2. Panicle development in Sweet Sudan grass



The arrangement of the flowers follows no regular scheme: there are panicles on which the flowers are arranged densely, while on others they are thinly scattered. The cause of these differences is traceable to the fact that Sweet Sudan grass is obtained by crossing Common Sudan grass with *Leoti sorgho*; this is why panicle shapes are still considerably heterogeneous.

Climatic factors influence in a great measure the rate of panicle development. The correlation between temperature and duration of panicle development has been examined in two consecutive years. The data of these investigations are condensed in Table I. The course of panicle development is clearly illustrated in Fig. 2.

Table 1.
Panicle development in Sweet Sudan grass (1953—59)

| Year | Time of panicle development | | | | | | | | | | Remark |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------|
| | 14. VII. | 15. VII. | 16. VII. | 17. VII. | 18. VII. | 19. VII. | 20. VII. | 21. VII. | 22. VII. | 23. VII. | |
| | length of panicle cm | | | | | | | | | | |
| 1958 | 2 | 15 | 18 | 20 | 22 | 23 | 25 | 27 | — | — | Outset of flower- ing 21. VII. |
| Total percentage .. | 7.4 | 48.2 | 11.1 | 7.4 | 7.4 | 3.7 | 7.4 | 7.4 | | | |
| 1959 | 2 | 5 | 10 | 14 | 17 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | Outset of flower- ing 23. VII. |
| Total percentage .. | 7.7 | 11.5 | 19.2 | 15.4 | 11.5 | 11.5 | 7.7 | 7.7 | 3.9 | 3.9 | |
| Daily temperature mean °C | | | | | | | | | | | |
| 1958 | 25.2 | 26.4 | 27.5 | 23.7 | 19.6 | 20.8 | 22.7 | 22.4 | — | — | |
| 1959 | 22.2 | 24.4 | 22.4 | 19.9 | 19.2 | 21.4 | 21.6 | 22.2 | 22.1 | 21.9 | |

Flower structure, flowering

Glumes. Each flower is covered by a lemma and a palea. In the immature state the colour of the outer glume is green, at maturation the colour is characteristic of the variety (ranging from straw-yellow to reddish-brown and even black).

Reproductive organs. The lemma and the palea cover as a rule a typical Gramineae floret including three anthers and two feathery stigmas. The staminate flowers of Sudan grasses have longer pedicels than in Brown Sorgho, they are lanceolate, their hermaphrodite spikelets are elongated ovoid. The flower is bisexual, but also unisexual flowers, only staminate, are to be found.

Flowering initiates on the panicle apex and progresses downward and inward. After anthesis the anthers become brown, wither and fall off. In windy weather they fall off and are whisked away even before browning would set in.

The course of flowering — if climatic factors are identical — is nearly the same every day, for every flower. By way of illustration the data of observations in the daily course of blooming made on July 24 1959 are presented here. The blooming of flowers began as early as 3 to 4 o'clock. The flowers



Fig. 3. Sweet Sudan grass: flower at the outset of blooming



Fig. 4. Opening Sweet Sudan grass flower

about to open could be easily distinguished from the others because they were rather swollen.

Shortly after the opening of the glumes when lemma and palea are fully spread, the yellow-coloured anthers, closely adhering to one another, became visible. At this time the anthers had not separated yet, but 10 minutes after the outset of flowering they definitely detached themselves from each other (4, 10^h). After further 6 minutes, at 4^h15, the anthers already bent over lemma and palea and before long they stood out from the flowers, and, at the same time the feathered stigmas became well visible.

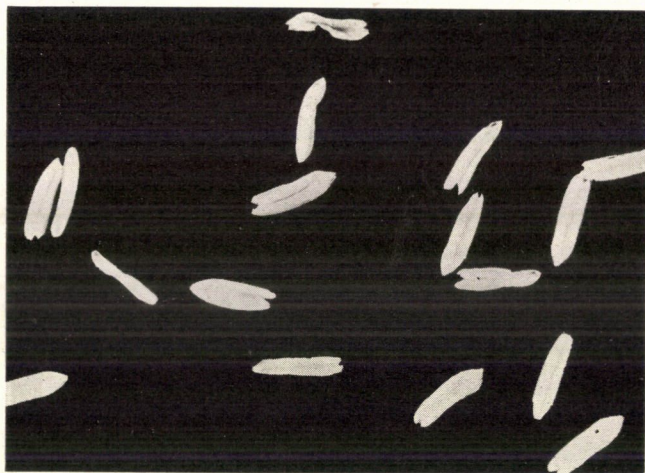


Fig. 5. Anthers empty and filled with pollen

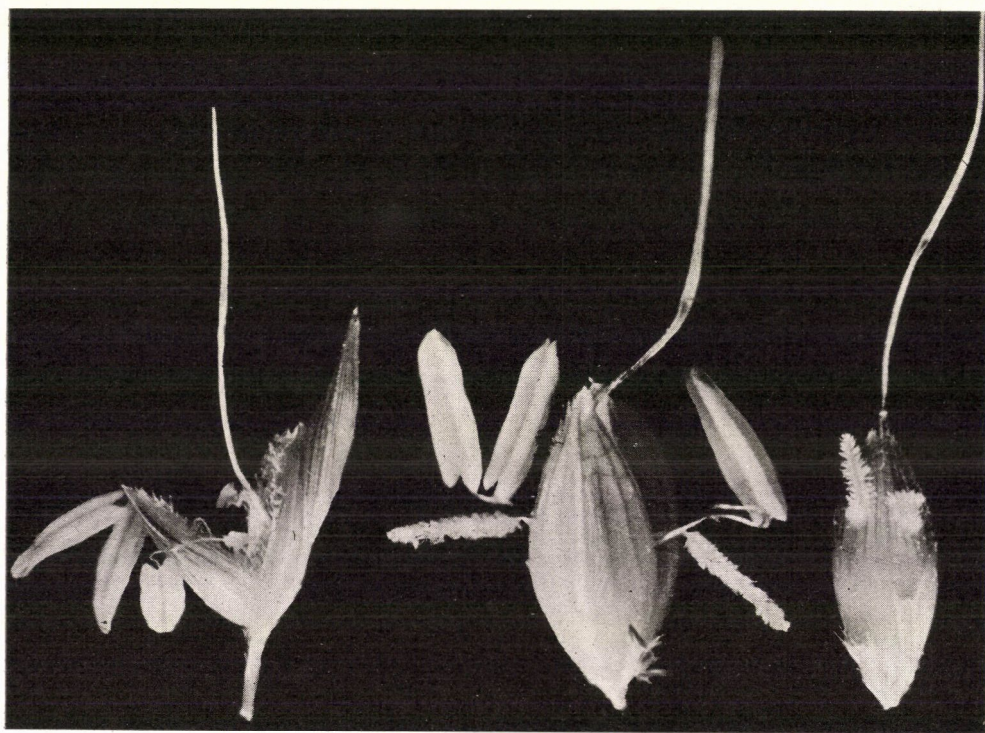


Fig. 6. Open Sweet Sudan grass flowers from which the anthers droop

Fig. 7. The anthers withdraw from each other

Fig. 8. Closed Sweet Sudan grass flower



Fig. 9. The course of flowering of Sweet Sudan grass

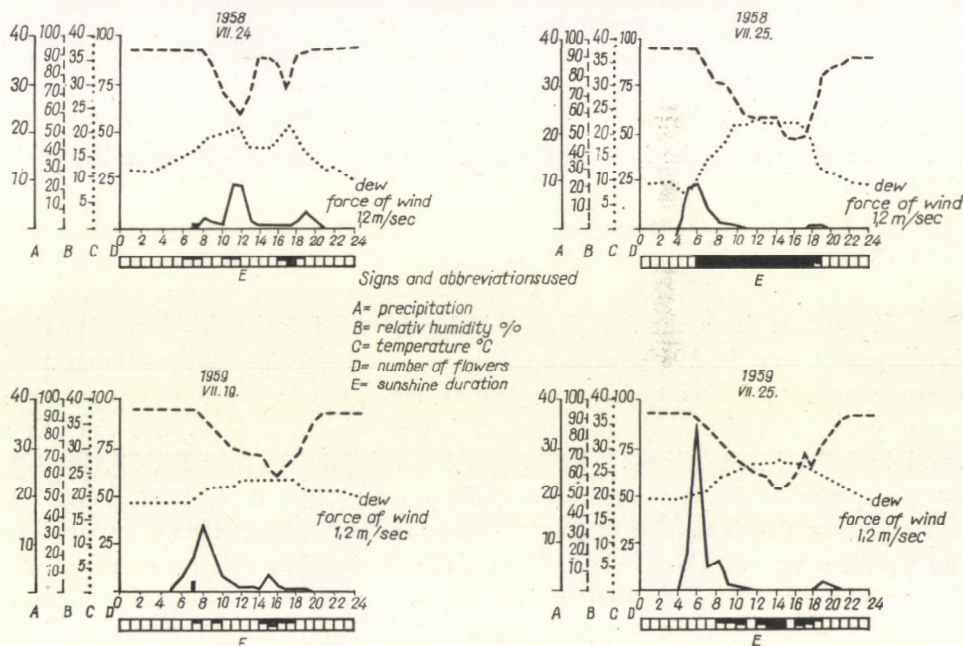


Fig. 10

The protruding anthers were lemon or orange coloured and bulging from the great quantity of pollen. The anthers burst open and filled with pollen are represented in Fig. 5.

Later on the anthers increasingly detached themselves from lemma and palea and, provided the spikelets on the panicles were not arranged too

densely, they drooped downward. The detachment and drooping of the anthers is well illustrated in Fig. 6. and 7.

At 4^h30 to 4^h40 lemma and palea slowly began to close, by 5 o'clock they were closed but the anthers and the feathered stigmas remained outside on both sides.

The course of flowering is shown in Fig. 9.

In favourable weather the course of flowering is identical with the above described, whereas in adverse weather (cool morning, cloudy weather, heavy dew) blooming is one to two hours late, and after rainfalls, by overcast sky, opening flowers can be found even the whole day.

After the brief account of a detail of the flowering process, from the opening of flowers till the appearance of anthers, let us describe to what extent climatic factors influence the daily and yearly rhythm of flowering. The most characteristic data for the years 1958—1959 referring to this subject are condensed in Fig. 10.

(From our investigations only the most characteristic are being published, because we have not considered it necessary to report all our observations, since they turned out to be similar to those represented in Fig. 10.)

The number of flowers on the panicles recorded daily is shown in Table 2.

The results of the investigations carried out in 1958 are condensed in Table 3.

Results

It appears from the data in Table 1 representing the rhythm of panicle development that in 1958, when on July 14, 15, 16, 17 the daily temperature mean varied from 23,7 to 27,5° C, the rate of panicle development was extremely accelerated and the process terminated within 8 days. On the other hand in 1959, in the first days of panicle development (July 14, 15, 16, 17), the temperature mean was considerably lower (22,2, 24,4, 22,2, 19,9° C), consequently the intensity of panicle development declined as compared to the previous year. 10 days elapsed from the onset of panicle emergence until the appearance of the first flowers. Presumably the course of panicle development depends not only on temperature, but also on other climatic factors, possibly also on the nutrient supply of the soil, the effect of these factors, however, has not been included in this investigation. We know from experience that in years of drought panicle development becomes protracted, but this is rarely experienced in Hungary.

It appears from the data in Table 2 and 3 that though the length of the panicles selected for the investigations was identical, the number of flowers considerably varied. According to the data the number of flowers — depending on their arrangement (dense or loose) — ranged from 610 to 2190.

Table 2
Daily rhythm and intensity of the flowering of Sweet Sudan grass (1958)

| Mark of panicles examined | Numbers of flowers on the evidence of bursted anthers, on the | | | | | | | | | | | | | Total | Duration of flowering, days |
|---------------------------|---|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|-----------------------------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | | |
| | day of flowering | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 27 | 142 | 92 | 51 | 48 | 26 | 78 | 75 | 51 | 91 | 29 | 118 | 6 | 834 | 13 |
| 2 | 38 | 31 | 84 | 43 | 62 | 37 | 53 | 93 | 71 | 91 | 65 | 160 | 17 | 845 | 13 |
| 3 | 23 | 104 | 63 | 98 | 85 | 25 | 44 | 63 | 80 | 62 | 31 | 72 | — | 750 | 12 |
| 4 | 24 | 43 | 105 | 72 | 82 | 26 | 66 | 86 | 49 | 51 | 71 | 116 | 12 | 803 | 13 |
| 5 | 25 | 34 | 77 | 8 | 90 | 37 | 41 | 59 | 54 | 23 | 39 | 116 | 7 | 610 | 13 |
| 6 | 23 | 27 | 81 | 41 | 130 | 50 | 51 | 90 | 86 | 46 | 29 | 128 | 6 | 788 | 13 |
| 7 | 26 | 51 | 77 | 100 | 85 | 31 | 80 | 101 | 57 | 66 | 25 | 175 | 9 | 883 | 13 |
| 8 | 22 | 68 | 95 | 39 | 65 | 23 | 24 | 84 | 71 | 63 | 28 | 100 | 1 | 683 | 13 |
| 9 | 12 | 89 | 60 | 55 | 53 | 22 | 176 | 85 | 123 | 70 | 35 | 140 | 12 | 932 | 13 |
| 10 | 18 | 117 | 34 | 44 | 66 | 18 | 31 | 64 | 92 | 37 | 7 | 113 | 16 | 657 | 13 |
| Total: | 238 | 706 | 768 | 551 | 766 | 295 | 644 | 800 | 734 | 600 | 359 | 1238 | 86 | 7785 | |
| Mean: | 23,8 | 70,6 | 76,8 | 55,1 | 76,6 | 29,5 | 64,4 | 80,0 | 73,4 | 60,0 | 35,9 | 123,8 | 8,6 | 778,5 | |
| Percentage: | 3,07 | 9,07 | 9,86 | 7,08 | 9,80 | 3,78 | 8,28 | 10,28 | 9,45 | 7,70 | 4,61 | 15,90 | 1,12 | 100,0 | |

Table 3
Daily rhythm and intensity of the flowering of Sweet Sudan grass (1959)

| Mark of panicles examined | Number of flowers on the evidence of bursted anthers on the | | | | | | | | | | | | | | | Total | Duration of flowering, days |
|---------------------------|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|-----------------------------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | |
| | day of flowering | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 26 | 154 | 74 | 94 | 85 | 145 | 167 | 169 | 115 | 116 | 59 | 43 | 23 | 5 | — | 1275 | 14 |
| 2 | 15 | 31 | 35 | 138 | 198 | 244 | 194 | 314 | 325 | 177 | 233 | 94 | 139 | 52 | — | 2189 | 14 |
| 3 | 5 | 27 | 15 | 45 | 81 | 75 | 134 | 135 | 104 | 155 | 117 | 42 | 31 | 33 | — | 999 | 14 |
| 4 | 17 | 46 | 84 | 47 | 80 | 135 | 141 | 253 | 169 | 113 | 146 | 95 | 13 | 5 | — | 1344 | 14 |
| 5 | 11 | 64 | 34 | 145 | 102 | 119 | 126 | 245 | 201 | 139 | 113 | 83 | 47 | 16 | — | 1445 | 14 |
| 6 | 18 | 94 | 95 | 72 | 99 | 127 | 220 | 272 | 93 | 128 | 152 | 36 | 29 | 7 | — | 1442 | 14 |
| 7 | 9 | 120 | 35 | 97 | 104 | 87 | 212 | 215 | 117 | 152 | 86 | 52 | 32 | 6 | — | 1324 | 14 |
| 8 | 39 | 35 | 79 | 139 | 87 | 112 | 180 | 243 | 228 | 260 | 270 | 160 | 88 | 136 | 41 | 2087 | 15 |
| 9 | 14 | 85 | 86 | 245 | 125 | 146 | 207 | 392 | 142 | 89 | 25 | 9 | 97 | 15 | — | 1677 | 14 |
| 10 | 32 | 103 | 106 | 71 | 140 | 76 | 130 | 190 | 156 | 111 | 83 | 71 | 30 | 21 | — | 1320 | 14 |
| Total: | 186 | 759 | 643 | 1093 | 1101 | 1266 | 1711 | 2328 | 1650 | 1440 | 1274 | 685 | 529 | 296 | 41 | 15102 | — |
| Mean: | 18,6 | 75,9 | 64,3 | 109,3 | 110,1 | 126,6 | 171,1 | 242,8 | 165,0 | 144,0 | 127,4 | 68,5 | 52,9 | 29,6 | 4,1 | 1510,2 | — |
| Percentage: | 1,24 | 5,03 | 4,26 | 7,24 | 7,29 | 8,39 | 11,33 | 16,09 | 10,93 | 9,55 | 8,44 | 4,55 | 3,50 | 1,96 | 0,20 | 100,0 | — |

The data in Fig. 10 (2 upper pictures) presenting the results of the observations made in the years 1958—59 show that the flowers of Sweet Sudan grass are extremely sensitive to microclimatic conditions. Temperature, relative humidity and wind are most important in this respect. The data in the figure show that under the examined conditions anther dehiscence on cloudless days always began in the early morning hours, when temperature rapidly rises (5 to 6 o'clock) and humidity considerably decreases. On the evidence of our investigations in the morning, in the main period of anther dehiscence, air temperature minimum averaged 10, maximum 15° C. At the same time relative humidity varied from 78 to 92%.

As shown in the first picture in fig. 10 humid atmosphere, cloudy weather considerably influence the moment of anther dehiscence. Especially after rainfall, by overcast sky, blooming flowers and dehiscent anthers may be found the whole day over (e.g. July 24.).

It also appears from the data in fig. 10 that in the late afternoon (at about 6 to 7 o'clock) when air temperature falls and humidity increases, opening flowers — though in small numbers — can be found again.

Results of the investigations carried out in 1958 were confirmed by those of 1959. In 1959 the daily rate of flowering was identical with that of the preceding year. The yearly rhythm of blossoming, however, differed for both years of the investigations, because — according to the data in Table 3 — in 1959 flowering lasted by one to two days longer than in the previous year. The reason for this may be due to the fact that in the first days of blooming (July 16, 17, 18) the weather was very rainy, hence few flowers opened, only 1.2, 5.02 and 0.26 per cent of the total number of flowers or rather of dehiscent anthers. After the first three days the rate of flowering accelerated, reaching its peak (16%) on the 8th day (July 23). On the last days of anthesis (July 27, 28, 29, 30) the number of flowers decreased anew, averaging all in all 4.55, 3.50, 1.96, 0.20 per cent. In the last days of blooming the number of flowers counted worked out to be similar to that of the last year: 7 to 11% as expressed in the percentage of the total number of flowers.

It appears from Fig. 10 presenting the correlations between the daily rhythm of flowering and climatic factors that in cloudy, rainy, misty weather anther dehiscence was late in 1959 too. It is interesting to note that on July 19 in a cloudy, humid atmosphere the opening of flowers was protracted, similarly to the previous year, i.e. anthers bursting were found during the whole day. The only remarkable fact was that even on this day there was a period (8 o'clock) when the number of anthers bursting open reached the maximum. This characteristic curve of the maximum of flowering was well observable in both years also on the other days of the observations (a high maximum curve in the forenoon and a low one in the afternoon). The results of the observations made on July 25 are highly instructive. On this day the

opening of flowers began likewise at the usual time, at 3.30. The large number of opening flowers, however, is remarkable. On this day anthers again opened in the early morning hours, between 5 and 7 o'clock. It was interesting to note that about midday and early in the afternoon no opening flowers or dehiscent anthers were found. In the evening, as soon as air temperature fell and relative humidity increased opening flowers were found once more.

In the following we shall examine to what extent the various meteorological factors influence the time of panicle emergence, of blooming and of anther dehiscence.

Our observations prove that the panicles and flowers of Sweet Sudan grass are sensitive to fluctuations of *temperature*. It appears from the data of the investigations that the rate of panicle development is accelerated if the daily temperature mean averages 20 to 25° C in this period. In this case panicle development comes to end within 7 to 8 days and flowering sets in as early as the last day. Otherwise blooming may be 1, 2 or even several days late.

The investigations have also revealed that in favourable weather opening of the flowers begins at 3^h15—3^h30. According to our observations at this time minimum temperature was 8.3°, maximum temperature 9.5° C.

For the mass-dehiscence of anthers, however, more heat is needed. Our data show that at the time of the mass-dehiscence of anthers temperature averaged 15 to 20° C. Under conditions prevailing in Hungary the above mentioned temperature occurs as a rule between 5 and 7 o'clock. On the majority of the panicles examined blooming took place in conformity with the above pattern. In one or two cases, however, divergences were observed, i.e. on a few panicles the flowers appeared regularly later than on the others. The difference in time was sometimes not considerable (10 to 30 minutes) but it also happened that on some panicles the flowers began to open 1 to 2 hours later. Presumably the heat- and possibly the humidity requirement of these as compared to the others were higher.

The data of the investigation have also shown that on warm days in cloudless weather, especially if a gentle wind is blowing, anther dehiscence takes place shortly after the opening of flowers. Under the prevailing conditions of this country in such weather protruding anthers filled with pollen are not found all or only seldom after 8 to 9 o'clock. In clear weather, at about midday and early in the afternoon, when temperature is highest, no opening flowers are found.

Relative humidity of the air also considerably influences the daily course of flowering. It appears from the data of our investigations that during the flowering period the values of the relative humidity varied from 60 to 94%. Our observations have shown that in the morning the peak of anther-dehiscence occurred when the relative humidity averaged 70 to 90 per cent.

In case the humidity sank below 60 per cent neither opening flowers nor dehiscent anthers were found. In the second period of antherdehiscence, in the evening hours, the relative humidity ranged in most cases between the same limits.

The time of anther-dehiscence is also influenced to a high degree by the *wind*. Though we failed to observe its effect upon flowering it was obvious that — provided temperature and humidity conditions were appropriate — it furthered accelerated anther-dehiscence to a large extent. By agitating the panicles and the flowers the wind knocks the anthers against one another, thereby promoting, accelerating the dehiscence of anthers. Even if only a moderate wind is blowing at the time of blooming, anthers promptly burst open and pollination sets in. On the other hand, in a period of calm, anthers filled with pollen may be frequently seen in unchanged, intact state for hours.

Besides the above-mentioned factors, *precipitation* also influences the daily rhythm of blossoming. Dew — depending on its amount — modifies, delays the opening of flowers and what is more, in heavy dewfall even the time of anther dehiscence is retarded. It may happen that at the time of blooming — especially in heavy dewfall — water accumulates, similarly to raindrops, on the compact panicles and remains there for 1 to 2 hours until the dew evaporates. Presumably the dew covering the surface of flowers cools down the temperature of the panicles and, in absence of the proper temperature, opening of flowers and even more so anther-dehiscence is being delayed. As soon as the dew evaporates the anthers burst open. Anthers are not drenched, nor destroyed by dew.

In rain on the other hand flowers become damp, anthers get smeared and are frequently ruined. It may also happen that under the effect of a slight rainfall at the outset of flowering, anthers do not burst open. After the water has evaporated the anthers burst open and the well-preserved pollen falls out.

From meteorological factors *sunshine* also exerts an influence upon the rhythm of flowering, since humidity is generally higher in gloomy weather and this affects flowering favourably.

As can be seen from the aforesaid, climatic factors considerably influence the daily and yearly rhythm of flowering. Of course, we do not ascribe the evolution of the daily rhythm of flowering to one single factor. It is of no avail if the temperature needed for the dehiscence of anthers is present; when humidity is low, the anthers do not burst open. The same statement is also valid conversely. Investigating the effect of climatic factors, we may state that no matter how favourable temperature and humidity conditions may be, if the flowers are covered by water- or dewdrops, pollination will be delayed. The wind can also modify to a large extent the daily rhythm of flowering. At the same temperature, by an appropriate humidity the opening of flowers is, even in a slight wind, soon followed by the dehiscence of anthers

and by pollination, whereas in calm weather unopened anthers may be observed for hours.

In addition to climatic factors flower-visiting insects further pollination. In serene, warm weather honey bees and wild bees, wasps, flies appear as early as 4 o'clock and flying from panicle to panicle, from flower to flower come into contact with the anthers, keep them moving, thereby promoting their dehiscence and pollination.

SUMMARY

The author has investigated in 1958 and 1959 at the Agricultural Research Institute Martonvásár of the Hungarian Academy of Sciences the course of panicle development and the flowering process of Sweet Sudan grass.

The observations proved that among climatic factors temperature notably influenced the daily rhythm of flowering.

According to the observations the relative humidity of the air also influenced the daily rhythm of flowering. Both for the opening of flowers and the dehiscence of anthers an appropriate humidity is needed.

The *wind* likewise modified the time of anther dehiscence. It furthered, accelerated — provided temperature and humidity conditions were also appropriate — the dehiscence of anthers and the pollination.

Precipitation also altered the daily course of flowering. In rainfall temperature fell, humidity increased, whereupon the time of anther dehiscence changed.

Sunshine has an indirect effect on the rhythm of flowering. In cloudy weather the vapour content is generally higher, a fact that favourably influences anthesis.

The daily and yearly rhythm of flowering was not influenced by a single factor alone, but by all factors referred to above collectively.

The yearly rhythm of blossoming was likewise modified by the climatic factors. The favourable weather conditions prevailing during the period of flowering shortened (in 1958 by one to two days) the duration of anthesis, whereas unfavourable conditions (in 1959) prolonged it by two to three days.

It appears from the data of the observations on the biology of flowering that a close correlation exists between the flowering of Sweet Sudan grass and climatic conditions.

LITERATURE

1. BARABÁS, Z. (1954): Virágzásbiológiai problémák Sorghum-fajták nemesítésében (Problems of the biology of flowering in the breeding of Sorghum varieties). I. Növénytermelés. **3**, 1—2. 37—45.
2. FRUWIRTH, C. (1923): Handbuch der Landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Berlin, **IV**, 7—380.
3. KOVÁCS, K. (1959): Adatok a füvek virágzási ritmusához, különös tekintettel a mikro-klimatológiai tényezőkre (Contributions to the flowering rhythm of Gramineae with special regard to microclimatological factors). Diss. MS. Agrártud. Egyetem. Gödöllő. Moscow. New Series. **X81**, 5, 1217—1220 p. 5.
4. Пономарев, А. Н.—Букина, А. И. (1953): Суточный ритм цветения и опыления злаков. Доклады А. Н. СССР. Москва. Новая Серия. **XCI**, 5, 1217—1220 п.
5. STERPHENS, J. C.—QUINBY, J. R. (1934): Anthesis pollination and fertilization in Sorghum. Journal of Agricultural Research **49**, No. 2. Washington, D. C. July 15. 1934.
6. QUINBY, F. R.—KARPER, R. E. (1945): The inheritance of three genes that influence time floral initiation and maturity date in Milo. Journal of the American Society of Agronomy, **37**, No. 11. Nov. 1945.

DER EINFLUSS DER KLIMATOLOGISCHEN FAKTOREN AUF DIE BLÜTE DES SÜSSEN SUDANGRASES

Von

E. KÜKEDI

Zusammenfassung

Im Monate Juli der Jahre 1958—1959 wurde der Verlauf des Rispschiebens und der Blüte beim süßen Sudangras in Abhängigkeit von den klimatischen Faktoren untersucht.

Es wurde festgestellt, daß es in der Blüte zwei Tagesperioden gibt. Die Hauptblütezeit fällt an klaren, warmen Tagen in der Regel in die Zeit des Tagesanbruchs oder in die frühen Morgenstunden, als die Temperatur plötzlich ansteigt und die relative Luftfeuchtigkeit rapid zurückgeht. Die zweite tägliche Blüte beginnt um etwa 18 Uhr. Temperatur und Luftfeuchtigkeit gestalten sich zu dieser Zeit ähnlich wie morgens. In den Abendstunden blüht gewöhnlich nur eine kleine Anzahl von Blumen.

Der Tagesverlauf des Rispschiebens und der Blüte wird durch die *Temperatur* ausschlaggebend beeinflusst. Eine tagelang anhaltende Temperatur von 20 bis 30° C beschleunigt das Rispschieben. Die Blütezeit nimmt auch dann einen raschen Verlauf, wenn die Temperatur in den Frühmorgenstunden bei etwa 20° C liegt. An klaren, warmen Morgen beginnt die Blütezeit bereits kurz nach 3 Uhr, auch die Pollensäcke springen plötzlich explosionsartig auf. Bei günstigem Wetter sind Aufblühen und Stäuben bis 8 Uhr größtenteils beendet. Bei bewölkttem, kühlem Wetter verzögert sich die Blütezeit um 1—2 oder mehrere Stunden, ja es kommt auch vor, daß blühende Blüten am ganzen Tag zu finden sind.

Auch die *Luftfeuchtigkeit* beeinflusst den Verlauf der Blütezeit. Die meisten Blumen öffnen sich, wenn die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 70 und 90% liegt; fällt sie unter 60%, so findet man keine blühenden Blüten.

Der *Wind* begünstigt das Öffnen der Staubbeutel, indem er die Rispen bewegt.

Der *Sonnenschein* beeinflusst indirekterweise die Blütezeit. Die bei Bewölkung gewöhnlich höhere Luftfeuchtigkeit begünstigt die Blüte.

Viel Niederschlag verschmiert den Pollen; er wird klebrig und geht zugrunde. Etwas Regen oder Tau ist für den Pollen nicht schädlich, verzögert jedoch die Blüte.

Die Änderung des Tages- und Jahresrhythmus ist die Folge der gemeinsamen Wirkung der klimatischen Faktoren.

Günstige Witterung verkürzt die Blütezeit, während eine ungünstige sie verlängert.

Die Blüte beginnt im oberen Drittel der Rispen, schreitet gegen den Mittelteil zu vor, endet am unteren Teil und dauert — unter ungarischen Verhältnissen 13 bis 15 Tage. Die einzelnen Drittel der Rispen reifen infolge der verzögerten Blütezeit ungleichmäßig. Die Unterschiede in der Reife innerhalb der einzelnen Rispen werden durch ungünstige Witterung während der Blütezeit erhöht.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЦВЕТЕНИЕ СЛАДКОГО СУДАНСКОГО СОРГО

Э. КЮКЕДИ

Резюме

Автор исследовал в июле 1958 и 1959 гг. ход выметывания и цветения сладкого суданского сорго, в зависимости от климатических факторов.

Он установил, что цветение проходит ежедневно через два периода. В теплые яркие дни период главного цветения наблюдается, как правило, на рассвете, в ранние утренние часы, когда температура внезапно повышается и относительная влажность воздуха резко снижается. Вторичное суточное цветение начинается около 18 часов. Тогда условия температуры и влажности воздуха подобны утренним условиям. В вечерние часы, как правило, раскрывается лишь небольшое количество цветков.

Температура имеет решающее влияние на суточный ход выметывания и цветения. Температура от 20—30° C в течение нескольких дней ускоряет выметывание. Цветение протекает быстро также в том случае, если температура в утренние часы колеблется около 20° C. В ясные, теплые утра раскрытие цветков начинается уже вскоре после 3 часов и пыльники внезапно, как бы взрываясь, растрескиваются. При благоприятной погоде раскрытие цветков и опыление в общем и целом заканчивается до 8 часов дня.

При пасмурной, прохладной погоде раскрытие цветков запаздывает на 1—2 или несколько часов, и бывает даже, что весь день можно найти раскрывающиеся цветки.

Содержание влаги в воздухе также влияет на ход цветения. Большинство цветков раскрывается тогда, когда относительная влажность воздуха колеблется от 70—90%. При влажности воздуха ниже 60% распускание цветков не наблюдается.

Ветер способствует раскрытию пыльников тем, что он раскачивает метелки.

Солнечное освещение имеет косвенное действие на цветение. В пасмурную погоду влажность воздуха обычно повышается, что благоприятствует цветению.

Большое количество атмосферных осадков вызывает слипание пыльцы, она становится размазанной и погибает. Небольшой дождь и роса не оказывают вредного влияния на пыльцу, но раскрытие цветков запаздывает.

Результатом совместного действия климатических факторов является изменение суточного и годичного ритма цветения.

Господствующая во время цветения благоприятная погода сокращает, неблагоприятная же удлиняет продолжительность цветения.

Цветение начинается в верхней трети метелок, распространяется в направлении к средней части, заканчивается в нижней и продолжается — в зависимости от обстоятельств — в общем 13—15 дней. Вследствие запаздывания цветения различные части метелок созревают неравномерно. Неблагоприятная погода во время цветения вызывает увеличение разницы созревания в пределах отдельных метелок.

NEW DATA TO SUPERSELECTIVE WEED CONTROL

II. RESEARCHES WITH 2,4-DICHLOROPHENOXYETHYLAMINE AND 2,4-DICHLOROPHENOXYACETONITRILE

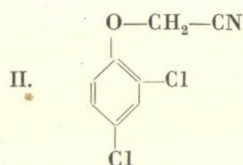
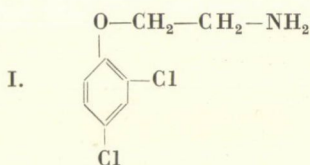
By

L. FERENCZY

INSTITUTE FOR PLANT PHYSIOLOGY OF THE UNIVERSITY, SZEGED

(Received November 30 1960)

It was demonstrated by several authors (VELDSTRA, 1944, JONES and co-workers 1952, BENTLEY and HOUSLEY 1952, BENTLEY and BICKLE 1952, THIMANN 1953, FAWCETT and co-workers 1955, SEELY and co-workers 1956) that indolylacetic acid precursors of specific concentration have a selective effect, stimulate the elongation of the organs of certain plant species, while not affecting the organs of others. Recently (1959, 1961) large-scale comparative researches were performed with two of indolylacetic acid precursors, i. e. with indolyethylamine and indolylacetonitrile. On the strength of concerning literature and our own results it seemed justified to extend the investigations not only to indole but also to dichlorophenoxy derivatives, in the first place to 2,4-dichlorophenoxyethylamine (2,4-DEA) (I) and to its hydrochloride (2,4-DEA. HCl) as well as to 2,4-dichlorophenoxyacetonitrile (2,4-DN) (II)



It was supposed that if certain auxin precursors of indole type exert a selective effect, dichlorophenoxy derivatives of similar side chain may act perhaps more or less similarly. Whilst 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) damages and even kills the dicotyledonous plants in a broad spectrum, some of its derivatives — affine to the auxin precursors — will presumably active against certain dicotyles only and not against others. So it seemed possible to produce new superselective herbicides.

The object of the present work was to clarify the following questions: [1] Do 2,4-DEA and 2,4-DN act as herbicides ; [2] do the various compounds exert a selective activity; [3] is there any possibility for the practical use of these compounds or not.

The literature dealing with the examination of 2,4-DEA or 2,4-DN is of rather small extent. JONES and co-workers (1949) examined the influence

of 2,4-DEA on pea stems and compared its activity with that of 2,4-D. They established, among others, that both effects are similar, the activity of 2,4-D, however, surpassing many times that of 2,4-DEA. The first paper reporting on the auxin activity of 2,4-DN was published by BENTLEY and HOUSLEY (1952). They pointed out that in *Avena* straight growth test 2,4-DN proved to be a more active stimulator than 2,4-D itself; this situation is, therefore, very similar to the relation of IAN and IAA described by the same authors. FAWCETT and co-workers (1955, 1956) stated that 2,4-DN stimulates considerably the elongation of wheat coleoptiles and the curvature of pea stems as well. For 2,4-DN and other nitriles of the homologous series they proved by paper chromatography that the effectiveness of the nitriles is due to their ability to turn into 2,4-D enzymatically. FERENCZY, MATOLCSY and MATKOVICS (1958) tried to examine 2,4=DN already from the angle of superselective weed control. Observing the responsiveness of the roots of various dicotyledonous species to 2,4-DN as compared with their susceptibility to 2,4-D they found that 2,4-DN was always considerably active but exerted a lower activity on all examined species than 2,4-D.

Materials and methods

2,4-DEA and 2,4-D were prepared in the Institute for Organic Chemistry of the University Szeged and 2,4-DN in the Research Institute for Plant Protection in Budapest. According to the chemical and paper chromatographical analyses the compounds proved homogenous.

The experiments were performed with dicotyledonous plant species belonging to different families. Following species were tested: sugar-beet (*Beta vulgaris* L. "Beta C-242/53"), hemp (*Cannabis sativa* L. "Bologniensis", as well as "Fertődi", "Fertődi hybrid", "Kompolti", "Szegedi", "Tiborszálási"), cucumber (*Cucumis sativus* L. "Kecskeméti hamvas"), carrot (*Daucus carota* L. "Nantesi félhosszú"), sunflower (*Helianthus annuus* L. "Lovászpatonai"), flax (*Linum usitatissimum* L. "Szegedi olajlen"), lucerne (*Medicago sativa* L. "Grimm"), radish (*Raphanus sativus* L. "Korai gyöngy"), tomato (*Solanum lycopersicum* L. "Turul"), and 28 weed species.

2,4-DEA and 2,4-DN were solved in acetone. Polyethyleneglycol emulgator was put into this acetonetic solution and then a water suspension was prepared so that both the acetone and the emulgator were represented by quantities of 0.1 per cent in the spray solution. The emulsions contained 0.2 per cent of a regulator. 2,4-DEA.HCl was solved in tap-water, also in the quantity of 0.2 per cent.

Until three week's age the plants were grown at $23 \pm 3^\circ$ C temperature in pots placed into a glasshouse of 75 per cent relative humidity. Then they were sprayed with a mist sprayer device. In the course of preliminary experiments it was elucidated that (with the exception of some more resistant species e. g. cucumber, flax) under such conditions 500 g of 2,4-D per hectare is the quantity sufficient to kill all examined plants within two weeks. Therefore this amount was taken as basic dose and every regulator was applied in such quantity to the plants except, of course, the concentration series. The solution of 2,4-DEA.HCl was sprayed in doses of 1000 g/ha. The surface of the soil was protected from the spray. The plants were held at the temperature and under the conditions mentioned above even after treatment. The moisture content of the soil amounted to 75 per cent of its water-holding capacity. The investigation was carried out in five parallel rows and three replications per species and compound; 3 plants were put in each pot.

Results and discussion

The plants were photographed prior to the treatment as well as at the 48th and 168th hour after spraying. How and to what degree do elongation, distortion and dying off — depending on the species and the regulator applied — proceed, this is demonstrated out of many pictures only by some of the most typical ones (Fig. 1 to 4).

The results of the experiments in connection with *sugar-beet* may be seen in Fig. 1. It is well known that *sugar-beet* is highly responsive to 2,4-D. The pictures of the first column illustrate this fact precisely. The plants are considerably distorted already the second day and perish within one week.

The plants sprayed with 2,4-DEA display quite an other situation. They become not distorted and remain alive at least for a month after the treatment. On the other hand, they showed an abnormality which could not be detected in other examined plants: the toxicity of 2,4-DEA manifests itself in the very considerable elongation of the petioles.

The effect of 2,4-DN is similar to that of 2,4-D.

Hemp (Fig. 2) is also sensitive to 2,4-D; distortions appear already within few hours after spraying. After 48 hours the damage is very definite and the plants die off in one week and a half.

The results achieved with 2,4-DEA show serious practical promises, because — in contrast to the other plants — no damage at all could be observed either in the first week of the experiment or later on.

Conversely, 2,4-DN is, similar to 2,4-D, a herbicide of high activity.

Cucumber, contrasting with the previous plant, exhibits a relatively lower sensitivity to 2,4-D, though the characteristic toxic symptoms arise within 24 hours following the treatment and become more and more explicit in the course of days.

2,4-DEA is of similar activity.

The behaviour of cucumber plants treated with 2,4-DN is worth of attention. Within 48 hours after treatment symptoms of mild toxicity appear: the petioles become slightly elongated and crooked. However, in contradiction to the behaviour of plants treated with 2,4-D, the damage does not increase but diminishes. The leaves resume their original position and in the following month (the period of observation) the plants develop in accordance with the untreated ones.

The results achieved with *tomato* (Fig. 3) exemplify the cases recurring in several other plants, when the derivatives of 2,4-D have no superselective activity.

2,4-D injures rapidly and destroys the plants in one week.

The activity of 2,4-DEA is of a somewhat lesser degree, the toxic symptoms are brought about in 48 hours and increase more and more but the plants die off in 10 to 12 days only.

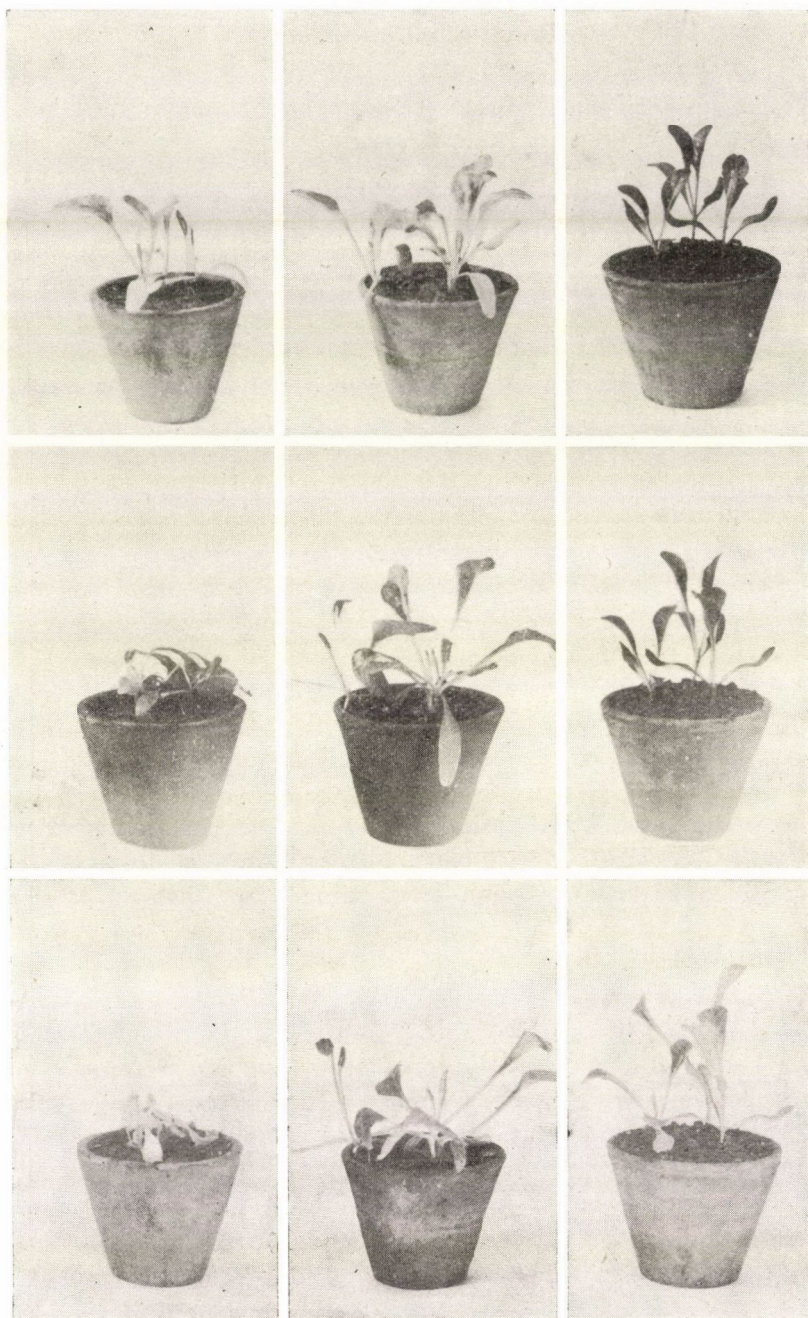


Fig. 1. The effect of 2,4-D and 2,4-DEA on sugar-beet (*Beta vulgaris* L.)
1st column: treated with 500 g/ha of 2,4-D; 2nd column: treated with 500 g/ha of
2,4-DEA; 3rd column: no treatment; 1st row: state before treatment; 2nd row:
state at the 48th hour after treatment; 3rd row: state at the 168th hour after
treatment



Fig. 2. The effect of 2,4-D and 2,4-DEA on hemp (*Cannabis sativa* L.)
 1st column: treated with 500 g/ha of 2,4-D; 2nd column: treated with 500 g/ha of
 2,4-DEA; 3rd column: no treatment; 1st row: state before treatment; 2nd row:
 state at the 48th hour after treatment; 3rd row: state at the 168th hour after
 treatment



Fig. 3. The effect of 2,4-D and 2,4-DEA on tomato (*Solanum lycopersicum* L.) 1st column: treated with 500 g/ha of 2,4-D; 2nd column: treated with 500 g/ha of 2,4-DEA; 3rd column: no treatment; 1st row: state before treatment; 2nd row: state at the 48th hour after treatment; 3rd row: state at the 168th hour after treatment



Fig. 4. The effect of 2,4-D and 2,4-DEA on flax (*Linum usitatissimum* L.)
 1st column: treated with 500 g/ha of 2,4-D; 2nd column: treated with 500 g/ha of
 2,4-DEA; 3rd column: no treatment; 1st row: state before treatment; 2nd row:
 state at the 48th hour after treatment; 3rd row: state at the 168th hour after
 treatment

The activity of 2,4-DN is identical with that of 2,4-D.

Experiments performed with *carrot*, *sunflower*, *lucerne* and *radish* show nearly the same result which was obtained with tomatoes. Flax displays some difference (Fig. 4), having been less damaged by all three compounds and particularly by 2,4-DEA than other species. The peculiar resistance of flax to weed killers is well known. It should be remarked, however, that 2,4-DN was more intensively harmful than 2,4-D itself. This phenomenon may probably be ascribed to the lipophily of 2,4-DN surpassing considerably that of 2,4-D. Seemingly, the more liposoluble a regulator the more intensively it becomes absorbed, and also its translocation within the plant is perhaps faster (MUIR and HANSCH 1953, van OVERBEEK 1956). Probably this fact is the reason why the less lipophilous 2,4-DEA exerts generally a lower activity. But it may happen on the other hand that the activity of 2,4-DN is lower than that of 2,4-D. In all likelihood this is due to the low intensity of the intracellular conversion into 2,4-D, which seems to be a basic process (FAWCETT and co-workers 1955, 1956). This moment, again, may contribute to the fact that the efficiency of 2,4-DEA is generally lower than that of 2,4-D.

Previous experiments revealed that as to their effect 2,4-D and 2,4-DEA (using quantities enough to kill certain plants in two weeks) differ substantially from one another if applied to hemp, whereas the difference is nearly zero if radish is treated with the same agents. The solution series of diverse concentration were performed with these two compounds and with these two plant species. The method used here corresponded entirely to that described above, with the only difference that the chemicals were sprayed on the plants in doses of 5000, 1000, 500, 100, 50, 10, 5, 1, 0.5, 0.1, 0.05 and 0.01 g per hectare and observations were made to find out both the smallest quantities causing already distortion and those which kill the plants completely in two weeks.

The results are as follows: For hemp 10 g/ha of 2,4-D and 5000 g/ha of 2,4-DEA are the smallest doses which can cause already a slight distortion. Accordingly, in the intensity of their effect these compounds differ from one another by a 2,5 order of magnitude. The lethal amount of 2,4-D is 500 g/ha whereas no such dose of 2,4-DEA exists which can kill the hemp hormonally.

Radish shows an essentially dissimilar picture: 0.5 g/ha of 2,4-D and from 2,4-DEA a dose of 1 g/ha already produce toxic symptoms while 100 g/ha is a lethal quantity of both chemicals.

It appears that the reaction of the two plant species to the examined compounds differs significantly both in the limiting value of their effect and in the amount of the lethal dose.

The considerably dissimilar herbicide activity in this case is presumably due to the extremely divergent intensity of transformation into 2,4-D, as

it is exhibited alike by the nitriles (FAWCETT and co-workers, 1955, 1956). In the hemp probably this transformation does not take place at all or to a small degree only, whilst in other species it may happen to a greater extent. The validity of this supposition should, of course, be corroborated by further researches.

The data obtained so far reveal that out of the examined compounds particularly 2,4-DEA is a really superselective herbicide, which damages and even kills (under characteristic symptoms) many dicotyledonous plants but does not affect the development of hemp. It could be presumed, and properly so, that 2,4-DEA will exert a similar activity not only upon the cultivated plants but also upon a notable group of weeds. In order to ascertain the correctness of this hypothesis and to gather data for later work, prior to field experiments glass-house tests were conducted with five Hungarian hemp varieties and 28 weed species occurring in hemp stands grown for seed. Having found out that selectivity and activity of 2,4-DEA.HCl are similar to the corresponding properties of the basis, this compound was applied seemingly more favourable for practical use.

The five Hungarian hemp varieties ("Fertődi", "Fertődi hybrid", "Kompolti", "Szegedi", and "Tiborszállási") proved entirely resistant to treatments with doses of 1000 g/ha not only when the plants were three weeks old, but already in the cotyledonous stage and during the whole vegetation period.

Weeds of three week's old were distorted, damaged and killed without exception to a higher or lower degree depending on the species. A characteristic example of rapid damage is to be seen in Fig. 5 showing the high sensitivity of *Sinapis arvensis* and at the same time the resistance of hemp.

During the three weeks after spraying a 100 per cent dying off has been observed in the following plant species: *Brassica arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus carota*, *Lepidium draba*, *Medicago lupulina*, *Nigella arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Ranunculus arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Thlaspi perfoliatum*, *Vicia sativa*. A decay of 50 to 100 per cent was found in: *Achillea millefolium*, *Amaranthus albus*, *Amaranthus retroflexus*, *Artemisia vulgaris*, *Centaurea cyanus*, *Cichorium intybus*, *Herniaria hirsuta*, *Linaria vulgaris*, *Plantago major*, *Sonchus asper*, *Stachys annua*, *Taraxacum officinalis* and beneath 50 per cent in: *Chenopodium album*, *Consolida orientalis*, *Stellaria media*.

The glass-house experiments accordingly proved the 2,4-DEA.HCl is actually a superselective herbicide. Although the proof of its applicability can, of course, be supplied only by field experiments on the basis of the data hitherto obtained practical utilization may be expected to some extent.

Answering the questions proposed in the introduction results as detailed above reveal that [1] both dichlorophenoxy derivates (2,4-DEA and 2,4-

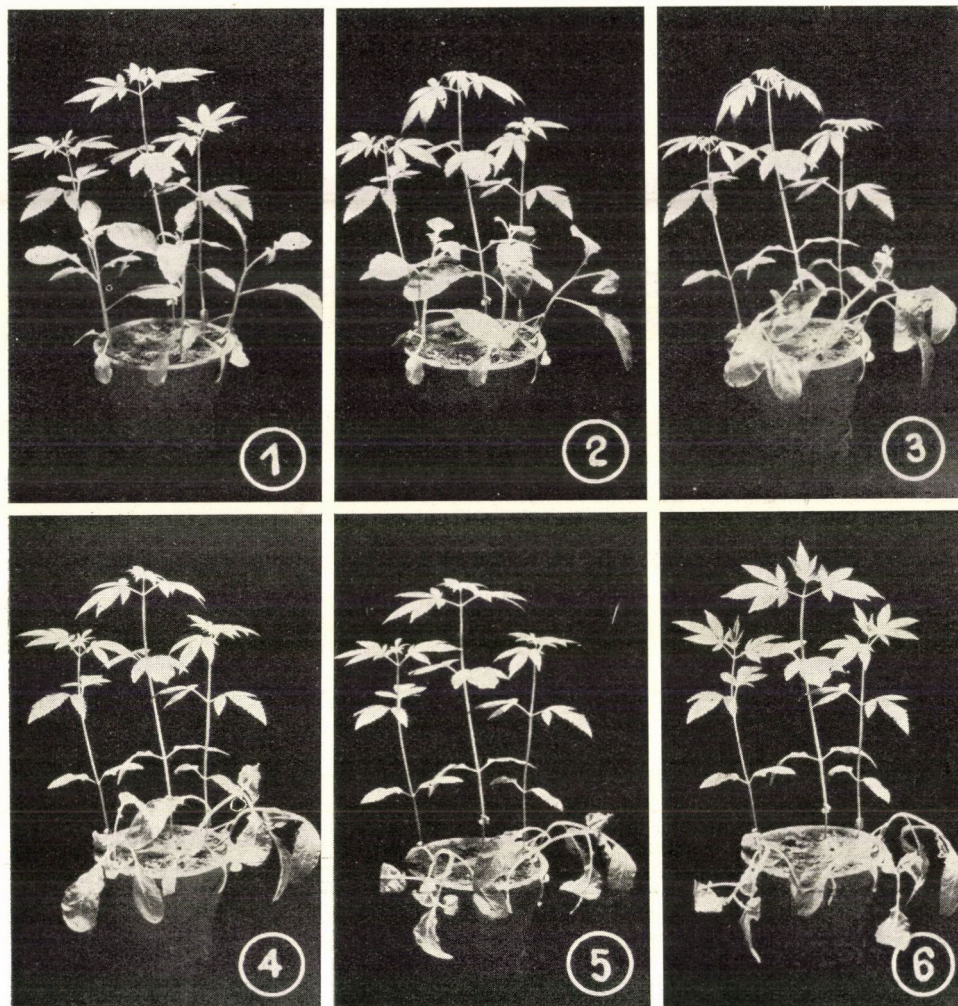


Fig. 5. The superselective weed-killing effect of 2,4-DEA.HCl applied in dose of 100 g/ha. Cultivated plant: *Cannabis sativa* L. "Fertődi"; weed: *Sinapis arvensis* L. 1: State before treatment; 2: State at the 5th hour after treatment; 3: State at the 10th hour after treatment; 4: State at the 15th hour after treatment; 5: State at the 20th hour after treatment; 6: State at the 25th hour after treatment

DN) exert a herbicide effect if sprayed upon plants; [2] their effect is superselective; [3] it can be expected that 2,4-DEA and its hydrochloride may be used as superselective herbicides.

* * *

For the preparation of the compounds I own thanks to Dr. GY. MATOLCSY (Research Institute for Plant Protection, Budapest) and to Dr. B. MATKOVICS (Institute for Organic Chemistry of the University Szeged).

SUMMARY

The herbicide effect of two 2,4-dichlorophenoxy derivatives — dichlorophenoxyethylamine (2,4-DEA) and 2,4-dichlorophenoxyacetonitril (2,4-DN) was tested with nine dicotyledonous plant species belonging to nine families and their action was compared with that of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D).

It emerged that 2,4-DEA and 2,4-DN exert a herbicide effect and if sprayed upon the foliage in doses of 500 g per hectare they damage and even kill the dicotyledonous species. This is, however, not a general phenomenon. 2,4-DEA produces no effect on hemp and does little damage to flax, whilst 2,4-DN elicits only a provisional distortion on cucumber, in contrast with 2,4-D, which considerably damaged all examined dicotyledonous species killing them — with the exception of flax and cucumber — within two weeks.

According to the treatment carried out with a concentration series, 10 g/ha of 2,4-D and 5000 g/ha of 2,4-DEA are the smallest quantities producing a slight distortion on hemp.

The lethal dose of 2,4-D is 500 g/ha, whereas no doses of 2,4-DEA exist, by which hemp could be killed hormonally.

There is a prospect that 2,4-DEA and its hydrochloride respectively may be used as superselective herbicides, especially in the stands of hemp grown for seed, because if sprayed in doses of 1000 g/ha they did not damage the examined hemp varieties but killed many weed species of the hemp fields.

REFERENCES

- BENTLEY, J. A.—HOUSLEY, S. (1952): Studies on plant growth hormones. I. J. Exp. Bot., **3**, 393—405.
- BENTLEY, J. A.—BICKLE, A. S. (1952): Studies on plant growth hormones. II. J. Exp. Bot., **3**, 406—423.
- FAWCETT, C. H.—SEELY, R. C. et al. (1955): Alpha-oxidation of omega- (2 : 4-dichlorophenoxy) alkanenitriles and 3-indolylacetonitrile within plant tissues. *Nature*, **176**, 1026.
- FAWCETT, C. H.—TAYLOR, H. F. et al. (1956): The degradation of certain phenoxy acids, amides, and nitriles within plant tissues. *The Chemistry and Mode of Action of Plant Growth Substances* (ed. R. L. Wain and F. Wightman). Butterworths Sci. Publ. London, 187—194.
- FERENCZY, L. (1959): Studies on precursors of indolylacetic acid. I. On the auxin activity of tryptamine. *Naturwiss.*, **45**, 208.
- FERENCZY, L.—MATKOVICS, B. (1961): Studies on precursors of indolylacetic acid II. On the activity and selectivity of tryptamine and of indolylacetonitrile. *Acta Biol. Hung.*, **12**, 107—119.
- FERENCZY, L.—MATOLCSY, G.—MATKOVICS, B. (1958): Comparative study on the effect of *a*-naphthylacetic acid (NAA) and of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and of their nitriles (NAN and 2,4-DN) on the root growth. *Acta Biol. Szeged*, **4**, 1—7.
- JONES, R. L.—METCALFE, T. P.—SEXTON, W. A. (1949): The relationship between the constitution and the effect of chemical compounds on plant growth. *Biochem. J.*, **45**, 143—149.
- JONES, E. R. H.—HENBEST, H. B. et al. (1952): 3-indolylacetonitrile: a naturally occurring plant growth hormone. *Nature*, **169**, 485—487.
- MUIR, R. M.—HANSCH, C. (1953): On the mechanism of action of growth regulators. *Plant Physiol.*, **28**, 218—232.
- OVERBEEK VAN, J. (1956): Absorption and translocation of plant regulators. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, **7**, 335—372.
- SEELY, R. C.—FAWCETT, C. H. et al. (1956): Chromatographic investigation on the metabolism of certain indole derivatives in plant tissues. *The Chemistry and Mode of Action of Plant Growth Substances* (ed. R. L. Wain and F. Wightman). Butterworths Sci. Publ. London, 234—247.
- THIMANN, K. V. (1953): Hydrolysis of indoleacetonitrile in plants. *Arch. Biochem. Biophys.*, **44**, 242—243.
- VELDSTRA, H. (1944): Researches on plant growth substances. IV. *Enzymologia*, **11**, 97—136.
- VELDSTRA, H. (1944): Researches on plant growth substances. V. *Enzymologia*, **11**, 137—163.

NEUE BEITRÄGE ZUR SUPERSELEKTIVEN UNKRAUTVERTILGUNG II. UNTERSUCHUNGEN MIT 2,4-DICHLORPHENOXYAZETONITRIL UND 2,4-DICHLORPHENOXYETHYLAMIN

Von

L. FERENCZY

Zusammenfassung

Die herbizide Wirkung von zwei 2,4-Dichlorphenoxyverbindungen, des 2,4-Dichlorphenoxyethylamins (2,4-DEA) und des 2,4-Dichlorphenoxyazetonitrils (2,4-DN) wurde an 9 zweikeimblättrigen, zu 9 Familien gehörigen Pflanzenarten untersucht und ihre Wirkung mit dem Effekt von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D) verglichen.

Es gelang den Nachweis zu erbringen, daß 2,4-DEA und 2,4-DN gleichfalls über eine herbizide Wirkung verfügen: In Mengen von 500 g/ha auf den Laub gespritzt schädigen und vernichten sie die zweikeimblättrigen Pflanzenarten. Diese Erscheinung ist jedoch keine allgemeine. 2,4-DEA ist auf Hanf wirkungslos und schädigt den Flachs kaum; hingegen ruft 2,4-DN bei Gurken eine unbedeutende und vorübergehende Mißbildung hervor, im Gegensatz zu 2,4-D, welches jede untersuchte zweikeimblättrige Pflanzenart bedeutend schädigte, und alle, mit Ausnahme von Flachs und Gurken binnen zwei Wochen vernichtete.

Den Ergebnissen der mit einer Konzentrationsserie durchgeführten Behandlung gemäß ist bei Hanf eine Dosis von 10 g/ha 2,4-D, oder 5.000 g/ha 2,4-DEA jene minimale Menge, die bereits eine geringfügige Mißbildung auszulösen vermag. In der Wirkungsintensität der beiden Verbindungen besteht demnach ein Unterschied von der Größenordnung 2,5. Die letale Dosis von 2,4-D beträgt 500 g/ha, während es von 2,4-DEA keine solche Dosis gibt, mit welcher Hanf hormonal vernichtet werden könnte.

Anscheinend besteht Aussicht darauf, daß 2,4-DEA, bzw. sein Hydrochlorid als superselektiver Unkrautvertilgungsregulator verwendet werden kann, in erster Reihe zur Bekämpfung der zweikeimblättrigen Unkräuter in Hanfsamenkulturen, da es die untersuchten Hanfarten bei Spritzung in einer Dosis von 1000 g/ha nicht schädigte, hingegen zahlreiche Unkrautpflanzen vernichtete.

НОВЫЕ ДАННЫЕ К СУПЕРСЕЛЕКТИВНОМУ УНИЧТОЖЕНИЮ СОРНЯКОВ

II. Исследования 2,4-дихлорфеноксиацетонитрилом и 2,4-дихлорфеноксиэтиламином

Л. ФЕРЕНЦИ

Резюме

Исследовалось гербицидное действие двух 2,4-дихлорфеноксипроизводных, а именно, 2,4-дихлорфеноксиэтиламина (2,4-ДЭА) и 2,4-дихлорфеноксиацетонитрила (2,4-ДН), на 9 видах двудольных растений, относящихся к 9 семействам, и сравнивалось их действие с эффектом 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д).

Оказалось, что 2,4-ДЭА и 2,4-ДН также имеют гербицидное действие. При опрыскивании листья этими производными дозой в 500 г/га двудольные растения повреждаются и уничтожаются. Это явление, однако, не общедействительное. Препарат 2,4-ДЭА не вызывал эффекта в отношении конопли и почти не повреждал льна. 2,4-ДН же обуславливает на огурцах незначительную и переходную уродливость, в противоположность препарату 2,4-Д, значительно повреждающему и уничтожающему в пределах двух недель все виды двудольных растений за исключением льна и огурцов.

Согласно результатам опытов, проведенных опрыскиванием серий концентраций, минимальное количество, вызывающее у конопли уже слабое искажение, это доза 10 г/га 2,4-Д или 5000 г/га ДЭА. В интенсивности действия этих двух соединений, следовательно, выявляется разница порядка 2,5. Летальная доза соединения 2,4-Д — 500 г/га, в то время как нет такой дозы 2,4-ДЭА, с которой можно было бы гормональным способом уничтожить коноплю.

Существует надежда, что соединение 2,4-ДЭА, или его гидрохлорид можно использовать в качестве суперселективного гербицидного регулятора, прежде всего для уничтожения двудольных сорняков в семенниках конопли, так как дозы в 1000 г/га не вызывали повреждения испытываемых сортов конопли, а уничтожили многочисленных сорняки в семенниках конопли.

ВОПРОСЫ ОБЛЕСЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

(ВТОРОЕ СООБЩЕНИЕ)

Б. ТОТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ЛЕСОВОДСТВУ

(Поступило 2 мая 1958 г.)

Появившееся под приведенным выше названием в номере XI/1—2 1961 года журнала *Acta Agronomica* первое сообщение посвящено прежде всего обсуждению условий мест произрастания зоны оросительных и осушительных каналов. Настоящее второе сообщение трактует возможности облесения протягивающихся вдоль магистральных каналов более крупных оросительных систем отвалов, образованных из выброшенной с русла канала земли.

В Венгрии более значительные оросительные системы сооружены в первую очередь в Затисье и на побережье реки Тиса. Исследования возможностей облесения отвалов распространялись в первую очередь на эту территорию.

Особенности местообитаний отвалов, протягивающихся вдоль магистральных каналов

Особенности места произрастания отвальных почв, протягивающихся вдоль магистральных каналов, определяются, в качестве почвенных условий, свойствами и смешиванием первичных, выброшенных с русла канала почвенных слоев, а в качестве технических факторов способом строительства насыпей.

Отвалы состоят из выброшенного с русла магистральных каналов количества земли. Очевидно, что свойства первичных, выброшенных почвенных слоев имеют решающее значение также при определении ценности места произрастания отвальных почв. Эта роль является особенно существенной в том случае, если в одном из слоев первичной почвы налицо почвенный дефект (напр. глей, засоленность, чрезмерно связанный глинистый слой и т. д.). В результате смешивания выброшенных почвенных слоев оценка места произрастания первичного почвенного разреза может сильно изменяться. Бывает, что первоначально бездефектные, верхние слои почвенного разреза смешиваются большой массой засоленных, возможно содовых почвенных слоев, и вследствие этого новая смешанная почва становится сильно,

с точки зрения облесения даже чрезмерно засоленной. В таких случаях же, когда во вырытом разрезе имеется только тонкий засоленный слой, но он залегает близко к поверхности и, следовательно, вредно влияет на рост деревьев, а остальные почвенные слои не имеют дефектов, то созданная при строительстве насыпи новая почва в результате смешивания уже станет успешно облесаемой. Состоящий из глеевых слоев почвенный дефект в результате окислительных процессов, наступающих после строительства насыпи,

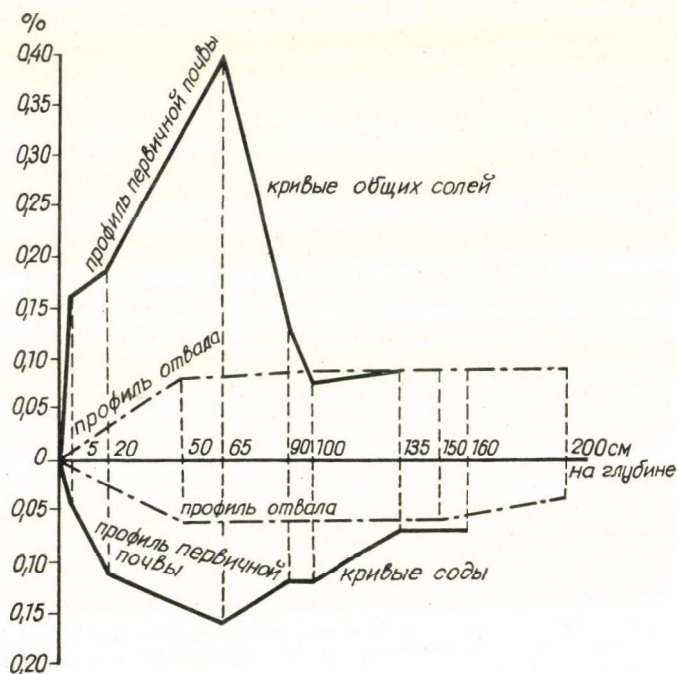


Рис. 1. Сравнительные кривые всех солей и соды профиля первичной почвы и профиля почвы отвала в насыпях Главного Восточного Канала № 19 + 000

может практически полностью прекратиться, и вредное влияние находящихся в первичной почве тонких, сильно связных глинистых слоев также исчезает, если они смешиваются в соответствующем количестве с материалом более грубозернистых слоев почвы.

Изменение качества засоленных, дефектных почв нагляднее всего можно исследовать на диаграмме солевой и фенолфталеиновой щелочности почвенных проб, взятых из первичных почвенных слоев, или из отвалов.

Приведенные на рис 1. солевые диаграммы показывают содержание солей и соды в разрезе первичных почвенных слоев, как и в разрезе отвалов Восточного Главного Канала (№ 19 + 000). Первичная почва показывает типичную солевую или же содовую диаграмму известково-содовых засо-

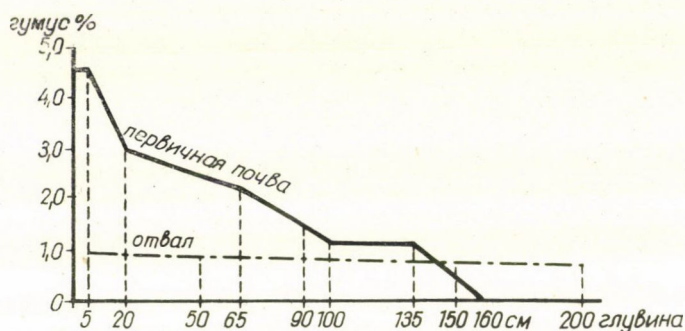
ленных почв: в верхних слоях наблюдается большая солевая или же фенол-фталеиновая щелочность, постепенно снижающаяся по направлению к более глубоким слоям разреза. В противоположность этому, солевые или же содовые диаграммы почвенных слоев отвала более выравненные, почти горизонтальные. Разумеется, состав отвального разреза неоднородный, даже не меняется регулярно. Поэтому солевые и содовые диаграммы отвальных разрезов уже в пределах небольшого расстояния показывают значительные отклонения, причем, однако, в общем для них характерна большая выравненность.

Смешивание выброшенного из канала почвенного слоя зависит также от технического способа строительства насыпи. Механизированный отвал почвы осуществляется практически двумя способами: черпачным экскаватором или же так называемым скрепером. Экскаваторы в ходе отдельных трудовых процессов выгребают боковую стену канала до большей части, или даже до полной глубины разреза. Ввиду этого, различные почвенные слои довольно хорошо смешиваются в корзинке черпачных экскаваторов. Отвалы образуются из уже смешанного материала этих земляных «комов» и следовательно материал построенных экскаваторами насыпей имеет по всему разрезу до некоторой степени однородный состав.

Скреперы вырабатывают, транспортируют и откладывают почву по отдельным слоям и вместе с тем уплотняют слои отвала. В результате этого первичные почвенные слои в большинстве случаев складываются практически в обратной последовательности, по меньшей мере на отдельных участках отвала. То же самое положение наблюдается в общем и целом и в случае работы тележками. В то время как в отвале, построенном экскаваторами, может проявляться выравнивающее действие смешивания и могут создаваться даже более благоприятные условия для облесения чем в первичной почве, то в результате работы скреперов, напр., первично кислая почва, которая в подпочве имеет содовые, засоленные слои, после складывания на насыпи может, вследствие попавших на поверхность содовых почвенных слоев, оказаться совершенно негодной для облесения. Разумеется, диаграмма солей разреза такого отвала не показывает упомянутого выравненного хода кривой. Неблагоприятное действие работы скреперов сказывается также в уплотнении материала отвала, вследствие чего создаются менее благоприятные условия проветривания и водопроницаемости. Следовательно, до облесения отвалов — одновременно с исследованием почвы — необходимо также исследовать способ технического исполнения выемки грунта.

Почва отвалов — именно в результате смешивания большого количества глубже залегающих земляных масс — почти во всех случаях представляет собой сырую, так называемую «неспелую» почву, без жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Исключениями являются только отвалы, сооруженные из неглубоких, главным образом верхних, уже перво-

начально глубоко гумусных почвенных слоев. До какой степени средняя гумусность может снизиться по сравнению с первичным почвенным покровом, наглядно видно на нижеприведенных диаграммах гумуса, отражающих состояние гумуса также в вышеупомянутом профиле № 19 + 000 Главного Восточного Канала (рис. 2). Здесь работа по выемке почвы осуществлялась экскаваторами, и как видно на рисунке, кривая гумуса в профиле отвала имеет довольно выравненный ход.



| | | | | | | | |
|------------------------------------|------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
| глубина в см | 0-5 | 5-20 | 20-65 | 65-90 | 90-100 | 100-135 | 135-160 |
| содержание гумуса первичного % | 4,57 | 3,01 | 2,27 | 1,48 | 1,17 | 1,11 | 0,07 |
| глубина в см | 0-50 | 50-100 | 100-150 | 150-200 | | | |
| содержание гумуса в профиле отвала | 0,89 | 0,83 | 0,79 | 0,73 | | | |

Рис. 2. Сравнительные кривые гумуса в профилях первичной почвы или в профилях отвала Главного Восточного Канала № 19 + 000, и содержание гумуса отдельных слоев

Созреванию сырой почвы отвалов, ее пригодности к посадке растительностью можно способствовать различными мероприятиями. Самый эффективный прием, — хотя требующий больших затрат — заключается в том, что до выемки почвы из канала верхний гумусный слой отдельно сносится и кладется в сторону, а затем расстилается только на готовую, выравненную насыпь. В эпоху механизации без всяких трудностей можно осуществить этот метод и, напр., на большей части Главного Восточного Канала он уже применялся. (Насыпь упомянутого в вышеприведенных примерах разреза № 19 + 000 строилась еще другим способом).

Другой способ, применяемый также вдоль Главного Восточного канала, состоит в том, что выравненный отвал засеивается соответственно составленной травосмесью, содержащей также семена растений с клубеньковыми бактериями (напр. клеверные). Этим ускоряется не только созревание почвы



Рис. 3. Неупорядоченные отвалы вдоль Главного Восточного Канала (Фото: Б. Тот)



Рис. 4. Наружный пологий откос, упорядоченной к облесению насыпи Главного Восточного Канала на участке ок. с. Балмазуйварош (Фото: Б. Тот)

насыпи, но создаются также предпосылки для ее возможно раннего использования.

Грубо сваленная, неспланированная насыпь еще непригодна для облесения, ибо на этих беспорядочных кучах (рис. 3.) нельзя осуществить никакой подготовки почвы, нельзя обеспечить ни механизированного, ни конного ухода за насаждениями. Поэтому перед облесением насыпи необходимо провести ее выравнивание. Выброшенная с русла крупных каналов



Рис. 5. Участок насыпи, возведенной из засоленных почв IV класса, под собственным весом расплылся и обрушился (Хайдунаш—Каянстик, Главный Восточный Канал).
(Фото: Б. Тот)

большая масса земли предоставляет возможность для оформления наружного откоса насыпи в совершенно ровную, хорошо обрабатываемую плоскость, на которой все почвообрабатывающие машины могут беспрепятственно передвигаться (рис. 4.).

Если все выброшенные с русла канала почвенные слои содержат слишком много соли или соды, то сооруженная из них насыпь непригодна для облесения. Такие насыпи, — особенно когда выемка земли проводилась во влажном состоянии почвы — разрушаются под собственным весом и их поверхность даже по истечении многих лет покрывает лишь скудная растительность, из зазоров которой далеко видны пятна выцвета соды. Такие участки видны на рисунках 5 и 6. Показанный отвал возводился из почвы,

состоявшей по всему профилю из засоленных слоев IV. класса, с весьма большим соле- и содосодержанием. Материал насыпи разостлался до расстояния около 15 м от подошвы отвала.

Способ строительства насыпи, разумеется, может создать также благоприятные условия. Мы уже упомянули, что «разжижение» какого-либо дефекта почвы, обнаруживаемое в каком-либо слое первичной почвы (засоленность, чрезмерная связность и т. д.), оказывает благоприятное дейст-



Рис. 6. Поверхность насыпи с высоким содержанием солей покрывается только местами скудной растительностью (Хайдунаш—Каянсик, Главный Восточный Канал).
(Фото: Б. Тот)

вие. Нельзя пренебрегать тем обстоятельством, что почва насыпи, построенной экскаватором, имеет гораздо более рыхлую, более проветренную, для движения воды более благоприятную структуру, чем первичная почва, по крайней мере в первые годы. Особенно большое значение имеет то обстоятельство, что условия водопроницаемости почвы улучшаются. Благодаря этому создается возможность для смывания гумуса, образующегося в верхних слоях, в более глубокие слои, способствующего углублению плодородного слоя и раскрытию нижних слоев. Просачивающиеся вглубь осадочные воды постепенно вызывают определенное выщелачивание солей в верхних слоях, вследствие чего степень солевой концентрации этих горизонтов уменьшается дальше.

Таблица 1

| Место взятия проб | Глубина почвенной пробы | Водянистый pH | Общие соли % | Перечисленная на соду фенолфталеиновая щелочность % | Ca | Mg | K | Na | S |
|--|-------------------------|---------------|--------------|---|---------------------------------|-------|------|------|-------|
| | | | | | в миллиэквивалентах 100 г почвы | | | | |
| 13-летняя, осевшая насыпь (Хайдунанаш, Главный Восточный Канал) | 0—50 | 9,0 | 0,08 | 0,06 | 9,75 | 6,23 | 0,26 | 4,7 | 20,94 |
| | 50—100 | 9,0 | 0,09 | 0,06 | 11,50 | 9,20 | 0,27 | 6,3 | 27,27 |
| | 100—150 | 8,9 | 0,09 | 0,06 | 11,05 | 5,05 | 0,31 | 9,4 | 25,81 |
| | 150—200 | 8,9 | 0,09 | 0,04 | 9,93 | 5,50 | 0,26 | 5,6 | 21,29 |
| | 200—250 | 9,0 | 0,10 | 0,06 | 10,55 | 5,58 | 0,92 | 6,3 | 23,35 |
| | 250—300 | 9,1 | 0,08 | 0,09 | 10,40 | 5,67 | 0,30 | 6,4 | 22,77 |
| | 300—350 | 9,1 | 0,11 | 0,06 | 11,20 | 5,25 | 0,31 | 8,0 | 24,76 |
| | 350—400 | 8,9 | 0,14 | 0,06 | 10,87 | 5,03 | 0,38 | 11,2 | 27,48 |
| | 400—450 | 9,0 | 0,30 | 0,16 | 8,96 | 2,62 | 0,43 | 21,6 | 33,61 |
| 2-летняя не осевшая насыпь (Балмазуйварош Главный Восточный Канал) | 0—50 | 8,8 | 0,21 | 0,11 | 5,12 | 9,45 | 0,23 | 10,4 | 25,20 |
| | 50—100 | 8,8 | 0,10 | 0,12 | 7,25 | 11,75 | 0,22 | 7,0 | 26,17 |
| | 100—150 | 8,9 | 0,10 | 0,20 | — | — | — | — | — |
| | 150—200 | 8,9 | 0,10 | 0,08 | 10,55 | 8,50 | 0,19 | 6,0 | 25,24 |
| | 200—250 | 9,0 | 0,09 | 0,12 | 6,39 | 11,35 | 0,20 | 5,9 | 23,84 |
| | 250—300 | 8,9 | 0,11 | 0,07 | 14,86 | 10,89 | 0,25 | 5,7 | 31,70 |
| | 300—350 | 8,9 | 0,09 | 0,10 | 12,30 | 14,85 | 0,46 | 10,2 | 37,81 |
| | 350—400 | 8,6 | 0,13 | 0,04 | 19,05 | 13,40 | 0,46 | 4,7 | 37,61 |
| | 400—450 | 8,8 | 0,09 | 0,08 | 8,48 | 12,20 | 0,23 | 11,2 | 32,11 |

Данные таблицы 1 также позволяют сделать вывод, что можно рассчитывать на выщелачивание солей. Первая колонна относится к исследованию разреза 13-летней, осевшей насыпи, а вторая колонна — к исследованию разреза недавно сооруженного отвала с более рыхлой структурой. Выщелачивание видно из изменения величин натрия в миллиэквивалентах, находящихся в 100 г адсорбционного комплекса. Содержание натрия в почвенных слоях новой насыпи изменяется нерегулярно, а в противоположность этому в слоях более старого, осевшего отвала наблюдаются возрастающие сверху вниз величины, вплоть до глубины 150 см. Это указывает на то, что из слоев над этой глубиной уже состоялось некоторое выщелачивание, и выщелоченные катионы накопились в слоях 100—150 см.

Облесение насыпей магистральных каналов проводится, как правило, до границы экспроприации, что в данном случае может оказаться довольно

широкой полосой, причем в зону облесения попадает также некоторая территория, оказавшаяся уже заранее равнинной. Хотя состав почвенных слоев в этой полосе остается неизменным, то все же в их ценности местобитания могут произойти значительные изменения. Более высокий уровень воды канала — за исключением почв с плохой водопроницаемостью или же в случае водоподпорных почв — раньше или позже обуславливает повышение уровня грунтовых вод. В особенно опасной мере это явление наблюдается в том случае, когда почва обладает большой водопроницаемостью, или же в случае канала в насыпи, то есть, когда уровень воды в канале повышается почти до поверхности почвы или даже выше ее. Если эти факторы совместно выступают, то на плоской полосе экспроприации уровень грунтовой воды повышается до поверхности почвы, в крайнем случае выше ее и вызывает заболевание и оглеение. Беда еще повышается в случае поверхностных или скрытых засоленных почв, или при наличии засоленных грунтовых вод. При этом до тех пор возможно совершенно свободные от засоления верхние почвенные слои подвергаются вторичному засолению. Именно поэтому непременно следует до облесения полосы экспроприации исследовать залегание уровня грунтовых вод и их состав.

Значительную роль может играть также экспозиция облесенного откоса насыпи. В окрестности с. Тисасёллэш Лесное хозяйство области Сольнок проводило в 1952 году облесение акациями и стебельчатым дубом двух сторон старой защитной дамбы реки Тисы, находящейся вне эксплуатации. Дамба протягивается дугообразно в форме волосной иголки, причем излучина волосной иголки располагается на южной экспозиции. На южной стороне этого короткого участка излучины саженцы либо погибли или только хиреют, а в то же время на участке дамбы северной экспозиции, при предположительно одинаковом составе материала насыпи, саженцы превосходно развиваются. Объяснением этого является тот факт, что саженцы своими корнями на высокой насыпи еще не достигли уровня грунтовых вод, и часто высыхающая южная сторона не обеспечивает им необходимой поверхностной влажности.

Исследование более старых лесонасаждений на отвалах

При исследовании ценности места произрастания насыпей, возведенных из выброшенного с русла магистральных каналов земли, весьма важную ориентировку предоставляют нам уже существующие лесонасаждения, хотя такие имеются только в весьма ограниченном количестве.

Исследовалась 12 летняя полоса акациевого насаждения на 13 летней осевшей насыпи хайдунашского участка Главного Восточного Канала. Насаждение проводилось в 20 метровой полосе, на вершине насыпи и на довольно крутом наружном откосе, в весьма густой сети. До посадки тог-

дашняя еще довольно невыровненная насыпь спланировалась, а верхняя ее часть распахивалась.

Ввиду того, что при примененном техническом способе возведения насыпи верхний гумусный слой первичной почвы попал на подошву отвала, посадка саженцев проводилась непосредственно в подпахотный, несозревший слой. Уход за насаждением осуществился после его посадки только в одном случае и, следовательно, оно создано в довольно неблагоприятных



Рис. 7. 12-летняя лесная полоса белой акации на насыпях Главного Восточного Канала. Белые пятна на стене русла канала показывают засоленность почвы. (Хайдунаш). (Фото: Б. Тот)

условиях. (рис. 7.) Принимая во внимание это обстоятельство, как и более или менее значительную засоленность почв в окрестности, развитие насаждения можно признать довольно хорошим: высота деревьев — 6—8 м, диаметр на высоте груди — 8—10 см. Однако, следует отметить, что рост деревьев в высоту уже прекратился, кроны сверху приплюснуты. На почве насаждения образовалась совершенно связная дернина, в соответствии со смешанным составом почвы в довольно гетерогенном сообществе, как напр. *Lolium perenne* L., *Agrostis alba* L., *Poa angustifolia* L., *Achillea setacea* W. et K., *Artemisia monogyna* W. et K., *Trifolium retusum* Hb̄jer., *Taraxacum bessarabicum* Hand. — Mazz., *Hordeum hystrix* Roth. Как видно, растительность также свидетельствует о засоленности почвы отвала. На окружающей насыпь равнинной местности в весьма большом количестве про-

израстает характерная для плохой засоленной почвы *Artemisia monogyna* W. et K., но обнаженные на нескольких местах белые пятна также указывают на засоленность. Разницы в росте насаждения акаций на насыпи впрочем весьма наглядно показывают изменения качества первичной почвы и материала насыпи (рис. 8.).

Данные исследования почвы нескольких разрезов, раскрытых на равнинной территории, протягивающейся параллельно полосе акациевых на-



Рис. 8. Различия в развитии 12-летней полосы белой акации на насыпи Главного Восточного Канала хорошо показывают значительное изменение качества почвы даже в пределах небольшого расстояния. Хайдунаш. (Фото: Б. Тот)

саждений, непосредственно у подошвы насыпи, наглядно показывают изменчивость качества первичной почвы.

Разрезы с обозначением плоскость $21 + 450$ или же насыпь $21 + 450$ происходят с противоположной стороны Главного Восточного Канала, напротив акациевых насаждений. Поразительно, в разрезах большая величина рН всех слоев, как и довольно большое накопление углекислой извести на глубине 70—80 см, что также может обуславливать повышение щелочности. Величины общих солей и фенолфталеиновой щелочности значительно изменяются даже в пределах небольшого расстояния, что сказывается также в различных условиях роста деревьев в акациевом насаждении. Наилучшее развитие показывает лесная полоса в окрестности разреза $21 + 500$. Условия связности почвы в общем благоприятны, или же вследствие преобладания

Таблица 2

| Знак почвенного разреза | Глубина почвенной пробы | рН | | Общие соли % | Фенол-фталейновая щелочность % | Углекислая известь % | Показатель связности почвы до Аранью | Гумус % | Капиллярный водоподъем |
|-------------------------|-------------------------|------------------|-----|--------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------------|---------|------------------------|
| | | H ₂ O | KCl | | | | | | |
| 21 + 450 равнина | 0—8 | 7,4 | 6,8 | 0,09 | — | — | 51 | 4,79 | 175 |
| | 8—30 | 7,4 | 6,8 | 0,10 | — | — | 49 | 4,18 | 175 |
| | 30—70 | 8,2 | 7,2 | 0,11 | 0,03 | 14,4 | 52 | 3,01 | 180 |
| | 70—100 | 9,4 | 7,7 | 0,15 | 0,16 | 26,5 | 42 | 1,22 | 70 |
| | 100—125 | 9,1 | 7,7 | 0,16 | 0,12 | 22,4 | 44 | 0,83 | 40 |
| | 125—150 | 9,0 | 7,7 | 0,15 | 0,11 | 23,8 | 45 | 0,65 | 40 |
| 21 + 450 насыпь | 0—50 | 9,0 | 7,7 | 0,17 | 0,09 | 19,2 | 40 | 3,62 | 215 |
| | 50—100 | 8,6 | 7,4 | 0,13 | 0,04 | 1,0 | 55 | 0,81 | 35 |
| | 100—150 | 8,5 | 7,3 | 0,13 | 0,03 | 3,8 | 38 | 0,93 | 200 |
| 21 + 500 равнина | 0—20 | 7,4 | 7,1 | 0,07 | — | — | 44 | 4,66 | 205 |
| | 20—52 | 8,1 | 7,5 | 0,08 | — | следы | 45 | 3,34 | 230 |
| | 52—85 | 8,4 | 7,8 | 0,07 | 0,02 | 10,5 | 50 | 1,98 | 260 |
| | 85—108 | 8,7 | 8,0 | 0,05 | 0,04 | 22,0 | 48 | 1,06 | 210 |
| | 108—142 | 8,8 | 7,9 | 0,05 | 0,04 | 21,3 | 46 | 1,01 | 200 |
| | 142—163 | 8,8 | 7,9 | 0,05 | 0,05 | 16,0 | 47 | 0,83 | 155 |
| 21 + 500 насыпь | 0—50 | 9,2 | 7,7 | | 0,11 | 7,5 | | | |
| | 50—100 | 9,1 | 7,6 | | 0,08 | 3,2 | | | |
| | 100—150 | 9,1 | 7,7 | | 0,07 | 3,8 | | | |
| | 150—200 | 9,1 | 7,6 | | 0,08 | 5,3 | | | |
| | 200—250 | 9,1 | 7,6 | | 0,09 | 6,4 | | | |
| 21 + 750 равнина | 0—25 | 7,7 | 6,8 | 0,10 | — | — | 43 | 3,90 | 195 |
| | 25—45 | 9,0 | 8,0 | 0,21 | 0,14 | 7,5 | 44 | 3,10 | 20 |
| | 45—80 | 9,2 | 8,3 | 0,30 | 0,30 | 19,7 | 45 | 1,57 | 15 |
| | 80—120 | 9,3 | 8,2 | 0,17 | 0,19 | 23,1 | 45 | 1,00 | 15 |
| | 120—150 | 9,3 | 8,1 | 0,11 | 0,13 | 21,3 | 43 | 0,65 | 35 |

других почвенных свойств их влияние оттесняется на задний план. Результаты исследований заменяемых катионов, проведенных на этом же разрезе позволяют сделать заключение относительно начала определенного выщелачивания натрия в верхних слоях отвала (табл. 3). Следует однако отметить, что при сопоставлении двух исследованных разрезов почвы мешающим моментом является, что результаты исследования имеются относительно равнинной почвы только до глубины 163 см, хотя на этом месте дно канала лежит более глубоко, то есть в насыпь попали почвенные слои из еще боль-

Таблица 3

| Знак разреза | Глубина почвенной пробы см | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | S | Ca ⁺⁺ | Mg | Na ⁺ | K |
|---------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------|-------------------|-------|-----------------|------|
| | | в миллиэквивалентах 100 г почвы | | | | | в %-ах величины S | | | |
| 21 + 500 равнина | 0—20 | 28,3 | 4,32 | 1,08 | 1,25 | 34,92 | 81,2 | 12,40 | 3,02 | 3,58 |
| | 20—52 | 27,5 | 3,82 | 1,05 | 0,67 | 33,04 | 83,2 | 11,51 | 3,17 | 2,09 |
| | 52—85 | 25,3 | 4,40 | 1,09 | 0,40 | 31,15 | 81,4 | 14,17 | 3,39 | 1,28 |
| | 85—108 | 19,1 | 1,85 | 1,00 | 0,45 | 22,40 | 85,1 | 8,28 | 4,47 | 2,01 |
| | 108—142 | 16,2 | 7,67 | 1,00 | 0,50 | 25,37 | 64,0 | 30,2 | 3,96 | 1,87 |
| | 142—163 | 14,0 | 6,35 | 1,00 | 0,55 | 21,90 | 64,0 | 29,0 | 4,60 | 2,51 |
| 21 + 500 насыпь | 0—50 | 8,09 | 14,23 | 3,48 | 0,30 | 26,10 | 31,0 | 54,0 | 13,3 | 1,11 |
| | 50—100 | 8,57 | 1,60 | 3,48 | 0,17 | 13,82 | 62,0 | 11,6 | 25,2 | 1,23 |
| | 100—150 | 6,19 | 21,92 | 3,30 | 0,17 | 31,58 | 19,6 | 69,4 | 10,5 | 0,53 |
| | 150—200 | 7,14 | 17,92 | 3,39 | 0,17 | 28,52 | 25,0 | 62,8 | 11,9 | 0,59 |
| | 200—250 | 9,04 | 3,25 | 4,95 | 0,28 | 17,52 | 51,6 | 18,6 | 28,3 | 1,59 |
| | 300—350 | 8,09 | 12,76 | 7,13 | 0,38 | 28,36 | 28,5 | 44,2 | 25,1 | 1,34 |
| | 350—400 | 6,19 | 3,25 | 10,17 | 0,20 | 19,81 | 31,3 | 16,4 | 51,3 | 1,01 |
| | 400—450 | 6,66 | 23,99 | 3,30 | 0,59 | 34,54 | 19,3 | 69,5 | 9,6 | 1,70 |

шей глубины. В этом, повидимому, кроется причина того, что в почвенном разрезе насыпи, по сравнению с разрезом равнинной местности, величина кальция очень незначительна, величина натрия же весьма большая. Однако, возможно и то, что материал исследованного разреза насыпи был выброшен не из равнинной территории с точно идентичным знаком разреза канала, а быть может из на несколько метров более отдаленного места. Но именно ввиду большого разнообразия засоленных почв весьма возможно, что в почве этих двух мест проявлялись значительные отклонения. Незначительное выщелачивание в разрезе насыпи также можно только условно определить, ибо различные величины в миллиэквивалентах могут произойти также из различной наслоенности, вследствие способа выемки почвы и складывания материала. Во всяком случае приведенный пример также наглядно показывает неуверенность при оценке места произрастания отваловых проведения дальнейших исследований в этом направлении.

Причину сравнительно удовлетворяющего развития акациевого насаждения, вопреки неблагоприятным химическим свойствам почвы, следует искать в том, что материал насыпи имел более рыхлую структуру и в ходе позднейшей усадки выброшенных земельных масс насыпь стала нористой. В результате созданных таким путем воздушных почвенных условий акации могли развивать довольно богатую корневую систему и при помощи живу-

щих на корнях *Bacillus radicola* до некоторой степени возместить скудность почвы в гумусе из азота воздуха.

В целях исследования развития корневой системы деревьев этого насаждения, на сравнительно слабой части состава была раскрыта корневая система акации с довольно сильным развитием (рис. 9 и 10).

Здесь почва наружной части насыпи гораздо больше засоленна и поэтому корни дерева протягиваются, главным образом, в направлении необ-



Рис. 9. Вскрытая корневая система 12-летней акации на насыпи Главного Восточного Канала. Хайдунаш. (Фото: Б. Тот)

лесенной части насыпи, на стороне воды. Преобладающая часть корневой системы располагается на глубине верхних 50 см; корни в некоторых случаях показывают — по сравнению с горизонтальной линией — рост скорее вверх и только некоторые из них проникают вовнутрь насыпи. Горизонтальные корни проникают далеко, конец одного толстого корня не был обнаружен даже на расстоянии 8 метров от ствола. На необлесенной части насыпи, на вершине со стороны воды, на нескольких местах встречаются также корневые отпрыски. Корни всегда располагаются в более рыхлом материале насыпи, иногда они в щелях словно висят в воздухе.

Данные исследования почвы раскрытой корневой зоны приведены на табл. 4. Взятая из верхних слоев средняя проба показывает благоприятные условия для древесных растений. Другая колонна приводит результаты исследования большой глыбы, снятой среди вертикальных корней. Корни

не проникали в эту, окрашенную гумусом в более темный цвет, но немного более засоленную глыбу почвы, а проходят в почвенных слоях, показывающих идентичные с верхним слоем свойства.

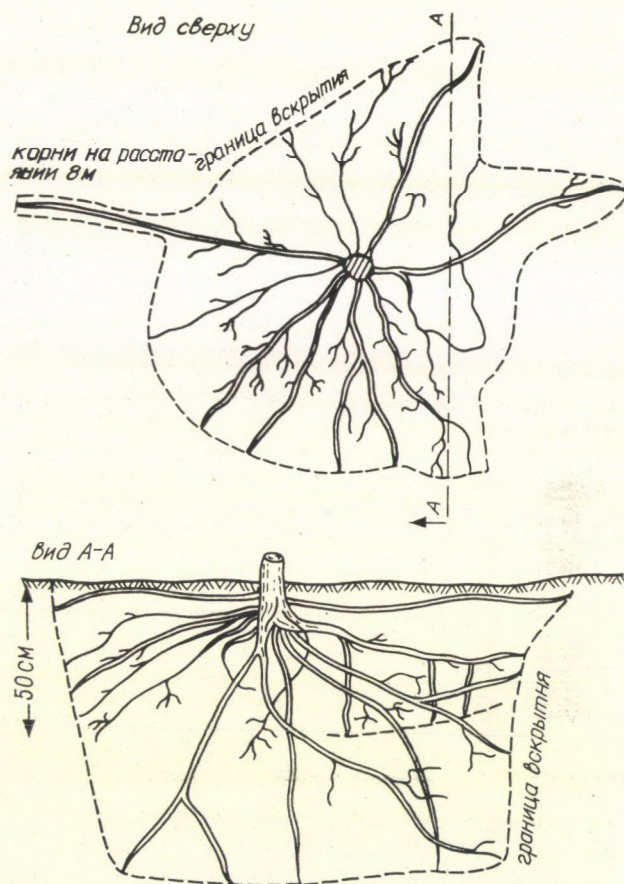


Рис. 10. Расположение вскрытых корней акации, показанной на рис. 9

Раскрытия корней производились также в семилетнем насаждении акаций на двух сторонах старой, оставленной, прибл. 60—80 летней защитной дамбы реки Тисы, в окрестности с. Тисасёллэш. (рис. 11. и 12.)

Акациевое насаждение произрастает на насыпи, возведенной из молодой пойменной почвы. Произрастающие у подошвы отвала деревья прекрасно развиты, но по мере поднятия насыпи, рост деревьев в высоту постепенно уменьшается, так что их высота на вершине насыпи в общем и целом одинакова с высотой деревьев, произрастающих у подошвы. Пахотный слой откоса мощностью в 30—60 см более темного цвета и смешанный с более связ-

Таблица 4

| Описание почвенной пробы, и ее происхождение | Общие соли % | Сода % | Углекислая известь % | Показатель связности по Аранью | Капиллярный водоподъем 5 ч. |
|---|--------------|--------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Средняя проба из верхнего 0—35 см слоя. Рыхлая, легко crumbling, довольно однородная сырая почва комковатой структуры, охрового цвета. Богато переплетенный тонкими корнями слой. Это главная корневая зона. | 0,05 | 0,01 | — | 33 | 156 |
| Сильно смешанный слой, залегающий под вышеописанным слоем. Отчасти более светлые, рыхлые, легко crumbling лессовопесчаные глыбы, отчасти весьма связные, сухие, серовато-бурые полиэдровые глыбы. Под действием соляной кислоты первые пенятся со средней интенсивностью, а последние только слабо пенятся, показывая фенолфталеиновую щелочность. В этом слое — за исключением его верхней части — наблюдаются главным образом вертикальные корни, закрепленные в более светлых слоях. Спорадически встречаются известковые бугорки, лессовые куклы. | 0,08 | 0,02 | 4,09 | 33 | 110 |

ными зарытыми гумусными глыбами. Это главная горизонтальная корневая зона. Под ней находится более сухая, рыхлая песчаная суглинистая почва. Проникающие в этот слой вертикальные корни почти без исключения заходят обратно в находящийся над этим слоем гумусный, свежий слой, и таким образом — как это наглядно видно на рисунках — корневая система по большей части развивается близко к поверхности, в параллельной поверхности, неглубокой зоне. Сравнительно много корней развивается в направлении вверх по насыпи, к ее вершине, но исключительно только в гумусном слое (рис. 12. при виде сверху на левой стороне). Впрочем насаждение покрыто довольно сплошной дерниной (*Alopecurus pratensis*, *Agropyron repens*, *Agrostis alba*, *Poa pratensis*).

На основании результатов раскрытия корней акации с. Тисасёллеш можно установить, что на таких старых, плотно осевших отвалах акация развивает свою корневую систему почти полностью в гумусном слое, образовавшемся в непосредственной близости к поверхности, практически параллельно поверхности, и почти совершенно не развивает вертикальных корней. Причина этого явления предположительно кроется в том, что условия промокания насыпи с плотным материалом плохие, ведь осадочная вода стекает

по сторонам насыпи, а грунтовые воды залегают, по сравнению с поверхностью, соразмерно высоте все глубже и, следовательно, акация покрывает свою потребность в воде прежде всего из гумусного слоя, обладающего лучшей водоносностью.

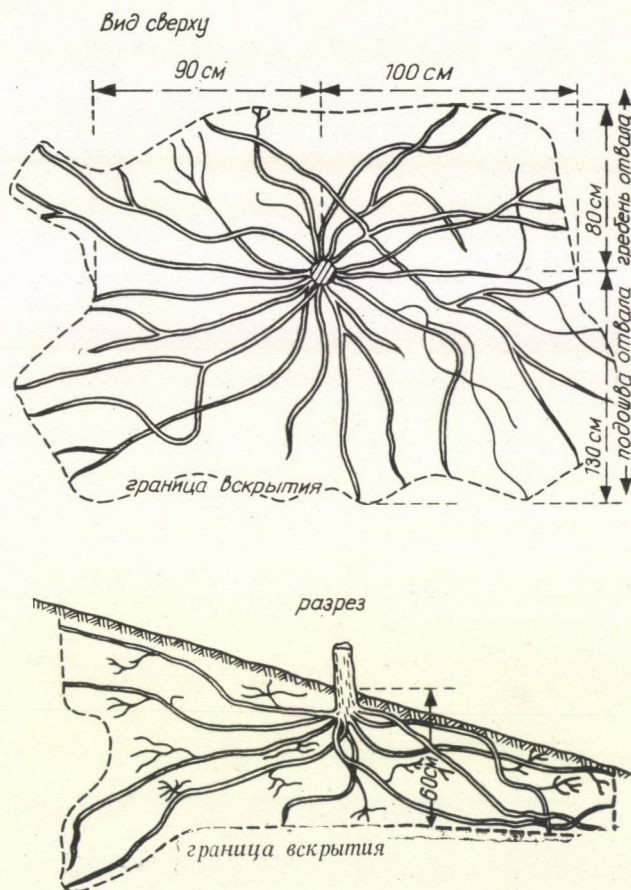


Рис. 11. Вскрытая корневая система семилетней акации на уклоне старого оставленного берегового отвала реки Тиса. Тисасёллэш. (Фото: Б. Тот)

Это предположение подтверждается также другими раскрытиями корней акации, проведенными на более старых отвалах и защитных дамбах. Рис. 13. показывает раскрытую корневую систему одной акации из 20 летней лесной полосы на отвале канала Аркуш в Хортобадь—Дьёкерут. Принимая во внимание здешние скудные условия, развитие состава довольно хорошее: высота дерева 10—12 м, диаметр на высоте груди 16—18 см. Почва в окрестности насыпи более или менее сильно засоленная. Корневая система и здесь развивалась совсем близко к поверхности, вертикальные корни ходят глав-

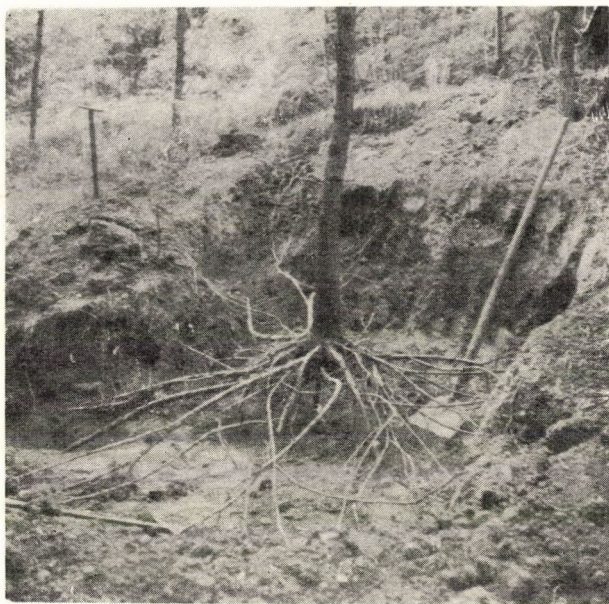


Рис. 12. Расположение вскрытых корней белой акации, показанных на рис. 11



Рис. 13. Вскрытая корневая система 20-летней акации на осевшем отвале канале Аркуш в Хортобаде (Фото: Б. Тот)

ным образом, в направлении подошвы отвала, а проникающие вглубь насыпи несколько толстых корней имеют длину 10—20 см, и на их конце находится изобильный обрубок состоящий из тонких, горизонтальных корней.

Ввиду того, что в более старых лесных полосах на насыпях не было найдено других древесных пород, исследования ограничились исключительно акацией. Чтобы иметь возможность в будущем исследовать также другие древесные породы, вдоль Главного Восточного Канала производились пробные облесения, применением нескольких древесных пород (главным образом дуба, тополя как и сопутствующих древесных пород).

Подготовка почвы для облесения отвалов

Из вышеизложенного явствует, что облесение отвалов требует подготовки почвы, во многих отношениях отличающейся от подготовки для обычных лесных насаждений на равнинах.

Прежде всего необходимо упорядочить, то есть сделать обрабатываемыми беспорядочные кучи отвалов. В ходе этого нужно следить за тем, чтобы облесаемый наружный откос имел широкий пологий уклон, благодаря чему предоставляется возможность для применения также на откосах обычных при облесениях равнинных местностей любых машинных оборудований, как при подготовке почвы, так и при уходе за насаждениями. Удовлетворение этого требования зависит, конечно, также от ширины полосы экспроприации, причем, однако, для подготовки откоса механическим путем, уже заранее следует выбрать более широкую полосу. На тех местах, где это возможно, непременно следует стремиться к тому, чтобы покрыть поверхность приведенной в порядок насыпи гумусной почвой.

Мы видели, что ценность отвальных почв в первую очередь определяется свойствами ненарушенной первичной почвы. Поэтому перед облесением отвалов, необходимо провести тщательное обследование почв, распространяющееся на анализ первичных слоев до глубины дна вырытого канала. Ввиду того, что состав почвы отвалов может быть исключительно разнообразным и вытекающей из этого разнообразия неуверенности даже исследованием многочисленных разрезов нельзя устранить, рекомендуется, на основе результатов исследования первичных почвенных разрезов и с учетом самых важных факторов, определить типы почв и причислять к этим типам отдельные участки отвалов. Напр., при облесении Главного Восточного Канала были установлены следующие типы почв на основании свойств почвы равнинных местностей, из которых были возведены отвалы: 1. черноземная почва с глубоким пахотным слоем без дефектов подпочвенного слоя; 2. черноземная почва с засоленной подпочвой; 3. луговая почва с засоленной подпочвой, 4. переходная засоленная почва и 5. известковая содовая, засоленная почва. Уже было упомянуто, что всегда следует принимать во

внимание также способ складывания материала, послойно (напр. при помощи скреперов или же конной тягой), или смешанно (напр. экскаваторами). Изменения качества почвы в большинстве случаев можно хорошо видеть также невооруженным глазом, по стенам канала, особенно на засоленных территориях (рис. 15).

Необходимо учитывать также состояние отвала: является ли его материал уже осевшим, более плотным, или свежим, проветренным, нористым. Последнее состояние — как мы видели на примере раскрытия корней в



Рис. 14. 20 летняя лесная полоса белой акации на насыпях канала Аркуш в Хортобаде.
(Фото: Б. Тот)

Хайдунанаше — более благоприятно для облесения. Кроме исследования первичных почвенных слоев целесообразно провести соответственно установленным типам также несколько исследований глубоких разрезов отвалов, так как этим путем можно получить ориентировку относительно возможного выравнивания почвенных дефектов первичных слоев в отвале, или об ухудшении ценности почвы для лесоводства.

В ходе исследования почвы непременно следует определить залегание грунтовых вод в период эксплуатации канала, и если они залегают ближе 80—100 см к поверхности, то также их состав. В случае облесения равнинной полосы, простирающейся у подошвы насыпей, до границы экспроприации, знание этих факторов весьма важно.

На основании всего сказанного необходимо при определении типов почв принимать во внимание данные исследования первичной почвы, условия смешивания последних в материале отвалов, генетические показатели почвы, возможные почвенные дефекты, возраст насыпи во время облесения, технические характеристики способа возведения и упорядочения насыпи, и возможные прочие факторы, влияющие на место произрастания.

На сторонах насыпей с крутым откосом подготовка почвы сводится исключительно к созданию лунок, но на более пологих откосах обработка



Рис. 15. Изменчивость засоленных почв хорошо видна на откосах канала. Светлые пятна обозначают сильно засоленные поперечные полосы. Хайдунаш. (Фото: Б. Тот)

производится машинами. Подготовку почвы откосов следует провести по возможности в продольном направлении, чтобы таким образом отчасти препятствовать смыванию скудного гумусного слоя, а отчасти способствовать повышенному пропитыванию атмосферных осадков в почву насыпи. По той же причине при создании лунок на более крутых откосах необходимо позаботиться о том, чтобы со стороны склона образовалась небольшая канава для скопления воды.

Вышеизложенные раскрытия корней наглядно показывают, что корни в преобладающей части располагаются в более гумусных, раскрытых верхних слоях. Повышение содержания гумуса необходимо не только в интересах повышения количества питательных веществ, но и водоемкости. По-

этому весьма важным и даже необходимым является восстановить верхний почвенный слой и после сооружения насыпи покрыть этим слоем ее поверхность. Весьма благоприятное влияние оказывает также зеленое удобрение почвы один или два года до облесения. В качестве зеленого удобрения весьма подходящи гороховидные и угловатая чина, на лучших почвах подсолнечник (хотя тщательное и соответствующее запахивание последнего на откосах весьма обстоятельно), но хорошим решением является также запахивание двухлетнего клеверного посева. В целях улучшения азотного снабжения весьма полезной может оказаться также прививка почвы при посадке деревьев связывающими свободный азот воздуха бактериями либо применением бактериальных культур, либо использованием соответствующей микоризной почвы, хотя это покамест осуществимо только в экспериментальных условиях. Наконец, активизации жизнедеятельности почвы можно способствовать также минеральным удобрением.

При проектировании облесений управление водным хозяйством может дать несколько общих и специальных директив. Поэтому при проектировании облесения всегда следует заранее обратиться к управлению водным хозяйством. Напорная сторона откосов в большинстве случаев должна оставаться пустой, в целях обеспечения возможности для проведения работ по содержанию каналов, для сообщения на канале и возможной проводки судов. На гребнях дамб, как правило, также необходимо оставить путь свободным для сообщения. Когда отвал одновременно является также водоскопом (напр. на участках каналов в насыпи, проходящих через глубоко расположенную местность, или на таких участках, на которых сказывается также разлив текущих вод,) то на нем либо совершенно нельзя провести облесения, либо в случае широких отвалов оно разрешимо только на наружной более узкой полосе.

Необходимо иметь в виду и то обстоятельство, что ветроломное действие лесных полос на возвышающихся над местностью насыпях сказывается на значительном расстоянии. Поэтому, в случае соответствующих условий места произрастания следует стремиться к созданию соответствующей структуры лесных полос.

Особенно при лесонасаждениях на отвалах судоходных каналов нельзя упускать из вида эстетические требования. Напр. помещенные в соответствующем распределении ряды лоха, шиповника и бересклета на участке устья Главного Восточного Канала создают весьма декоративное впечатление.

Подбор древесных пород

Ввиду того, что материал отвалов представляет собой преимущественно сырую, или почти лишенную всякой жизнедеятельности почву, при их облесении главную роль играют прежде всего древесные породы пионер-

ского характера. В отношении этих пород предъявляется требование, чтобы они довольствовались более скудными условиями менее раскрытых почв, да даже способствовали созреванию сырой почвы, главным образом путем повышения количества гумуса, или же содержания азота. Другим характерным свойством отвалов является, что их почва более сухая (если только канал в насыпи не поднял уровня грунтовых вод и таким образом не приблизил его в значительной мере к нижней части откоса насыпи), так как грунтовые воды будут находиться, по сравнению с поверхностью насыпей, более глубоко и поэтому деревья должны жить прежде всего за счет атмосферных осадков, впитавшихся в поверхностный слой. При таких условиях применяемые древесные породы должны обладать обильной горизонтальной корневой системой и, возможно, разыскать грунтовые воды также на большей глубине. Древесные породы, живущие в симбиозе с бактериями и грибами на своих корнях, связывающими свободный азот воздуха, весьма хорошо удовлетворяют этим требованиям. Из вышеприведенных примеров хорошо видно, что акация (*Robinia pseudacacia* L.) превосходно соответствует этой цели, если только прочие почвенные дефекты не препятствуют ее насаждению. Однако, следует отметить, что эти полосы акации в большинстве случаев не проявляют отличного роста. Так напр., рост в высоту акациевых полос, насажденных вдоль Главного Восточного Канала уже остановился и кроны начинают принимать форму вывернутого зонтика. С другой стороны они хорошо выполняют свою роль в качестве почвообразователей. Белая ольха (*Alnus incana* L.) может при более благоприятных условиях водоснабжения оказать хорошие услуги. В случае слабого качества почвы узколиственный лох (*Elaeagnus angustifolia* L.) имеет большое значение.

На насыпи с почвой, более богатой гумусом (покрытой первоначально снесенным гумусным пахотным слоем, или подготовленной зеленым удобрением), можно предъявлять уже повышенные требования, не только простое созревание сырой отвальной почвы и в таком случае производство древесины также выдвигается на передний план. Хотя не удалось найти лесонасаждений на отвалах, состоящих из более требовательных древесных пород, то из требований этих деревьев к месту произрастания и из ценности места произрастания таких отвальных почв все же можно установить некоторые взаимосвязи. Прежде всего можно принимать в расчет стебельчатый дуб (*Quercus robur* L.), разыскивающей со своими главными корнями даже очень глубокие грунтовые воды. Молодые насаждения покамест довольно хорошо развиваются, но было бы слишком рано сделать окончательные заключения (рис. 16). В качестве эксперимента можно посадить также обыкновенный дуб (*Quercus cerris* L.), пушистый дуб (*Quercus pubescens* Wild.) и на нижней части откосов также красный дуб (*Quercus borealis* Michx.). В качестве состава промежуточного пользования можно посадить между дубами на более высоких сторонах и на гребнях отвалов с хорошей почвой *Populus*

euramericana cv. *robusta*) и рано распускающийся тополь (*Populus eur. cv. marilandica*), далее тополь (белый *Populus alba* L.) и (*Populus canescens* Sm.). Тополь белый можно посадить также на несколько более засоленных отвальных почвах.

Ввиду того, что основной целью является добиться по возможности скорого созревания отвальных почв и учитывая, что возвышающиеся лесные полосы имеют также ветроломное назначение, в интересах удовлетво-



Рис. 16. Хорошо развитое 4-летнее насаждение дуба стебельчатого на уклоне старого защитного отвала. Тисасёллэш. (Фото: Б. Тот)

рения обоих требований желательно создать смешанное насаждение, или же соответствующий нижний ярус. Насаждения акаций, сами по себе как общеизвестно, весьма плохие образователи лесной подстилки, тогда как лесная подстилка играет весьма важную роль в управлении жизнедеятельностью почвы. Поэтому полосы акации следует подмешивать черной сосной (*Pinus nigra* Arn.), обыкновенным и виргинским можжевельниками (*Juniperus communis* L. и *J. virginiana* L.), западным каркасом (*Celtis occidentalis* L.) дикой грушей (*Pyrus nivalis* Jacq., *P. pyraeaster* Borkh.), полевым и татарским кленами (*Acer campestre* L., *A. tataricum* L.), однопестничным бояришником (*Crataegus monogyna* Jacq.), и шиповником (*Rosa canina* L.). В насаждениях дубов и тополей с более хорошей отвальной почвой кроме вышеназванных пород следует подмешивать в состав еще серебристую липу

(*Tilia argentea* Desf.), белый ясень (*Fraxinus ornus* L.), берест (*Ulmus laevis* Pall.), древовидную чилигу (*Caragana arborescens* Lam.), обыкновенную лещину (*Corylus avellana* L.) скумпию коггирию (*Cotinus coggygria* Scop.) и среднюю спирею (*Spiraea media* Schm.). На участках, где на полосе экспроприации грунтовая вода не поднимается до поверхности, на наружные откосы можно посадить кустовидную аморфу (*Amorpha fruticosa* L.). (На влажных местах эта последняя порода может чрезмерно размножиться за счет прочих более ценных пород.) В интересах эффективного созревания и углубления отвальных почв в полосы типа дубрав также целесообразно спорадически, в соотношении примерно 20%, посадить лох.

В подлежащей облесению равнинной полосе экспроприации и в соседней с ней нижней полосе откоса следует создать насаждения из древесных пород, соответствующих первичной почве, если только уровень грунтовых вод не поднялся слишком близко к поверхности (ближе 80—100 см). В последнем случае, однако, необходимо подбирать подходящие повышенному уровню грунтовых вод древесные породы (стебельчатый дуб, белый тополь, черный тополь, ломкая ива, ветла, а в благоприятных условиях также рано распускающийся тополь). Если повышение уровня грунтовых вод обуславливает заболачивание поверхности, то на оформленных параллельно отвалу гребнях следует посадить вышеприведенные ивовые деревья.

Избегать следует посадку древесных пород, обильно возобновляющихся во влажных условиях самосевом или корневыми отпрысками, возможно прорастающих на берегах каналов или участках отвалов, которые из-за эксплуатационных причин следует оставить свободными. По этой же причине непременно необходимо избегать посадку на гребнях отвалов американского ясеня (*Fraxinus pennsylvanica* Marsch.), железистого айланта (*Ailanthus glandulosa* Desf.), бересты (*Ulmus campestris* L.), а — поскольку верхнюю сторону или одну часть гребня нельзя облесить — также посадку белого тополя и полевого клена. По возможности совершенно не следует посадить терновник (*Prunus spinosa* L.) и красный дерен (*Cornus sanguinea* L.), ибо эти породы со своими интенсивными и жизнеспособными отпрысками рано или поздно вытесняют более ценные деревья и становятся господствующими.

Посадка фруктовых деревьев рекомендуется только на тех местах, где — кроме соответствующего качества почвы — обеспечена возможность проведения мер защиты против вредителей. На таких местах можно принимать в расчет на отвалах посадку орехового дерева, сливы и груши, в то время как на полосах экспроприации, кроме вышеуказанных пород, пригодна также яблоня, если уровень грунтовой воды остался на соответствующей глубине. При посадке фруктовых садов необходимо иметь в виду, что отдельные участки отвалов находятся на трудно доступных, располагающихся далеко от поселений местах и поэтому не рекомендуется провести

насаждение скоропортящихся, трудоемких видов фруктовых деревьев. (напр. вишни).

Успешность облесения отвалов можно повысить орошением молодых насаждений, по мере надобности, водой канала. Это довольно легко разрешимая задача, если в междурядьях насаждений продольной обработкой создать небольшие оросительные борозды и поднять воду канала пловучим на канале оборудованием до гребня отвала, или в соответствующие оросительные борозды. Орошение саженцев в засушливый период конца лета и осенью рекомендуется в форме так. наз. наполняющего орошения, предупреждающего возможную зимнюю почвенную засуху.

РЕЗЮМЕ

1. На ценность места произрастания отвалов влияют прежде всего свойства почвы и связанные со строительством насыпей технические условия. Отвальные почвы вообще, более сухие, сырые, бедные гумусом, лишены всякой жизнедеятельности почвы. Их состав определяется в первую очередь слоями первичного, ненарушенного почвенного разреза русла канала, причем, однако, условия смешивания отдельных слоев могут быть весьма различными. На эти условия влияют технические факторы возведения отвалов, поскольку бульдозеры (напр. скреперы) складывают первичные слои преимущественно в обратной последовательности, а экскаваторы — в смешанном виде. Последний случай в общем благоприятнее, ибо первичные, маломощные слои с почвенным дефектом могут распределяться по всему профилю отвальной почвы. Возраст отвалов также играет роль, ибо почва более старых отвалов уже осевшая и в большинстве случаев менее проветренная.

2. Перед облесением отвалов необходимо тщательное обследование почв, распространяющееся на анализ первичных слоев до глубины вырытого канала, на исследование смешивания слоев в почвенном разрезе отвала, на исследование выравнивания возможных дефектов первичной почвы, на наблюдение изменения уровня грунтовых вод, на исследование состава грунтовых вод и возможного вторичного засоления. Одновременно следует определить время и способ строительства насыпей. На основе исследований почв необходимо разграничить характерные с точки зрения облесения типы почв.

3. Перед облесением необходимо упорядочить беспорядочные кучи отвалов. В интересах активизирования жизнедеятельности почвы целесообразно уже при устройстве каналов восстановить верхний гумусный слой и затем покрыть им поверхность готовой насыпи, далее применять зеленое удобрение, минеральное удобрение и бактеризацию почвы. Подготовку почвы можно проводить либо созданием лунок, либо сплошной обработкой. Далее поверхность откосов следует сделать бороздчатой, чтобы препятствовать стоку осадковых вод. Необходимо соблюдать также предписания управления водным хозяйством.

4. При облесении отвалов с сырой почвой главную роль играют те виды пионеров древесных пород, которые способны преодолеть скудные условия. Среди них первое место занимает акация, а на засоленных почвах лох. На лучших, гумусных почвах рекомендуется применение различных видов дубов и тополей. В интересах ускорения созревания почвы и оформления защиты от ветра необходимо применять соответствующее смещение пород. Нельзя сажать такие древесные породы, которые хорошо возобновляются корневыми отпрысками или обильно плодоносят и семена которых хорошо распространяются и прорастают, ибо они могут заселять естественным путем берега каналов и места, оставленные свободными по эксплуатационным причинам. Фруктовые деревья следует сажать только на местах, где можно обеспечить возможность проведения мер защиты от вредителей.

ЛИТЕРАТУРА

- ARANY S. (1956): A szikes talaj és javítása (Засоленная почва и ее улучшение) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

TREE PLANTING ON IRRIGATION ESTABLISHMENTS

By

В. Тóтн

Summary

The earth masses dug out from canal basins along the main channels of irrigation systems are accumulated to so-called wastepiles.

The site quality waste-iles is determined in the first place by the properties of the soil but rest also with the technical circumstances under which the waste-piles were prepared. The soil of the dams towering over the surface is generally rather dry, the groundwater table is relatively in a greater depth. An other characteristic main feature of these soils is their raw state and small humus content, manifesting themselves in a reduced activity of microorganisms.

The composition of waste-piles depends chiefly on the properties of the original undisturbed layers to be found in the canal basin but the mixture of the different layers in the body of waste-piles may vary considerably. The consistence of dams is influenced by the technical factors of their building as well, because if using scrapers the original soil layers are piled practically in reverse sequence, and become thoroughly mixed if the work is done by excavators.

Thorough investigations in stands of black locust (*Robinia pseudacacia* L.) planted on older waste-piles, and especially root excavations revealed, that trees develop a shallow but abundant and far-reaching horizontal root system. The main mass of it grows in the humous layer which evolves successively under the surface and may store — due just to its humus content — large amounts of moisture. Into greater depth penetrate only roots which come across suitably loose layers containing satisfactory quantities of air.

Prior to planting of waste-piles careful soil investigation should be carried on. In the first place original soil layers should be analyzed to the depth of the bottom of the canal dug out. Besides, the mixture of layers in the profile of waste-piles and the neutralization of possible soil defects must be examined. Furthermore, the composition and occasional secondary alkalization of the groundwater as well as the vertical changes of its table should also be established. At the same time the method and time of building the waste-piles should be fixed. In the course of investigations the different soil types decisive for tree planting should be delimited as well.

Before planting will be started the unregulated clumps of waterpiles must be suitably profiled and levelled. In order to activate intensively the microorganisms of the soil it is advisable to remove the uppermost humous layer separately and to place it as cover upon the finished dam; besides, green manuring, fertilizing and soil inoculation should be applied. When the preparation of soil is in progress the embankments of the dam should be trenched by horizontal furrows in order to hamper the water of precipitations in running down the slopes.

If dams of thin humus cover are to be planted, principally pioneer tree species should be used the roots of which live in symbiosis with microorganisms able to bind the free nitrogen of the air, because in such cases first of all a suitable top soil rich in humus should be achieved. On dams of ripe soil with a suitable thick humus layer tree species of higher demands and satisfying also the requirements of timber production can be planted. At the same time the stands on the dams overtopping the surface serve as windbreaks, therefore a proper mixture of tree species is necessary. Taking into consideration also other soil factors as main species the following may be suggested: *Robinia pseudacacia* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Quercus borealis* Michx., *Populus euramericana* cv. *robusta*, *Populus eur.* cv. *marilandica*, *Populus alba* L., and *Populus canescens* Sm. Suitable for admixing are: *Pinus nigra* Arn., *Juniperus communis* L., *Juniperus virginiana* L., *Celtis occidentalis* L., *Pyrus nivalis* Jacq., *Pyrus pyraister* Borkh., *Acer campestre* L., *Acer tataricum* L., *Crataegus monogyna* Jacq. and *Rosa canina* L. Beside these, on good dam soils also *Tilia argentea* Desf., *Fraxinus ornus* L., *Ulmus laevis* Pall., *Caragana arborescens* Lam., *Corylus avellana* L., *Cotinus coggygria* Scop., and *Spiraea media* Schm. may be used. Where by the level of canal water the groundwater table was raised near to the surface, at the base of the dams *Quercus robur* L., *Salix fragilis* L., *Salix alba* L., *Salix vitellina* and *Salix caprea* L., occasionally even *Populus alba* and *Populus eur.* cv. *marilandica* can be planted. But no species must be chosen which — due to their abundant mast and far spreading seed of high germinative capacity or their ability to develop sprouts vigorously from roots — may settle naturally on the banks of canals and on areas to be left unplanted for reasons of management.

BAUMPFLANZUNGEN AN BEWÄSSERUNGSANLAGEN

Von

B. Tóth

Zusammenfassung

Die aus dem Kanalbett ausgehobene Erdmasse wird neben den Hauptkanälen des Bewässerungssystems zu sog. Deponien angehäuft.

Den standörtlichen Wert der Deponien bestimmen in erster Linie die Eigenschaften des Bodens, außerdem aber auch die technischen Umstände, unter denen die Deponien hergestellt wurden. Der Boden der Dämme, die sich über die Erdoberfläche erheben, ist im allgemeinen trocken, der Grundwasserspiegel in relativ größerer Entfernung von der Oberfläche liegt. Eine andere bezeichnende Haupteigenschaft dieser Böden ist der rohe, humusarme Zustand, der in der geringen Aktivität der Bodenorganismen erkenntlich wird.

Die Zusammensetzung der Deponien ist vor allem durch die Eigenschaften der im Kanalbett in ihrer ursprünglichen, ungestörten Lage vorhandenen Bodenschichten bestimmt, doch die Vermischung der einzelnen Schichten im Körper der Deponien kann sehr verschieden sein. Die Struktur der Dämme ist auch von den technischen Faktoren ihres Aufbaues bedingt, indem die ursprünglichen Bodenschichten von den Schrappern praktisch in verkehrter Reihenfolge und von den Exkavatoren vermischte gelagert werden.

Eingehende Untersuchungen — die in auf älteren Deponien angelegten Robinienpflanzungen durchgeführt wurden — und besonders Wurzelschliessungen zeigten, daß die Bäume vorwiegend ein flach verlaufendes, aber üppiges, weitreichendes horizontales Wurzelwerk entfalten. Die Hauptmasse dessen wächst in der unter der Oberfläche allmählich zustandekommenden humosen Schicht, in die Tiefe dringen bloß jene Wurzeln, die auf mehr Luft enthaltende, genügend lockere Bodenschichten stoßen.

Vor der Bepflanzung der Deponien müssen sorgfältige Bodenuntersuchungen durchgeführt werden. Gleichzeitig ist auch die Bauweise der Deponie und der Zeitpunkt ihrer Herstellung festzusetzen.

Vor Beginn der Pflanzung muß man die ungeordneten Deponienhaufen entsprechend profilieren und planieren. Im Interesse einer intensiven Aktivierung des Bodenlebens ist es ratsam die oberste humose Bodenschicht gesondert abzubauen und dann auf den fertigen Damm zu bringen, ferner Gründüngung, Kunstdünger und Bodenimpfung anzuwenden. Die Böschungen des Dammes sind im Laufe der Bodenarbeiten in horizontaler Richtung mit Furchen zu versehen, um dadurch ein Abfließen des Niederschlagwassers an den Böschungen zu verhindern.

Zur Bepflanzung von Dämmen mit dünner Humusdecke müssen in erster Linie Pionierholzarten herangezogen werden. Auf Dämme mit reifem Boden, der bereits auch eine genügend starke Humusschicht aufweist, können schon anspruchsvollere, auch den Belangen der Holzproduktion entsprechende Baumarten gepflanzt werden. Unter Berücksichtigung der übrigen Bodenfaktoren können als Hauptholzarten folgende empfohlen werden: *Robinia pseudacacia* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Quercus borealis* Michx., *Populus euramericana* cv. *robusta*, *Populus eur.* cv. *marilandica*, *Populus alba* L., und *Populus canescens* Sm. Zur Mischung eignen sich: *Pinus nigra* Arn., *Juniperus communis* L., *Juniperus virginiana* L., *Celtis occidentalis* L., *Pyrus nivalis* Jacq., *Pyrus pyraeaster* Borkh., *Acer campestre* L., *Acer tataricum* L., *Crataegus monogyna* Jacq., und *Rosa canina* L., auf guten Dammböden kommen außer den angeführten auch *Tilia argentea* Desf., *Fraxinus ornus* L., *Ulmus laevis* Pall., *Caragana arborescens* Lam., *Corylus avellana* L., *Cotinus coggygria* Scop. und *Spiraea media* Schm. in Betracht. Wurde der Grundwasserspiegel durch das Niveau des Kanalwassers in Oberflächennähe gehoben, so können am Fuße des Dammes auch *Quercus robur* L., *Salix fragilis* L., *Salix alba* L., *Salix vitellina* und *Salix caprea* L., allenfalls sogar *Populus alba* und *Populus eur.* cv. *marilandica* gepflanzt werden. Man darf aber nicht Holzarten wählen, welche mit ihrem sehr keimfähigen und sich weit verbreitenden Saatgut, bzw. mit ihrer üppigen Mast oder durch ein kräftiges Ausschlagsvermögen ihrer Wurzel die Kanalufer und die aus Betriebsgründen ungepflanzt zu lassenden Flächenteile auf natürlichem Wege besiedeln könnten.

ÜBER DIE REALISIERUNG DER ERGEBNISSE AUS EXAKTVERSUCHEN UNTER DEN BEDINGUNGEN DES GROSSANBAUES*

Von

J. SVÁB

SEKRETARIAT DES QUALIFIZIERUNGSRATES FÜR PFLANZENSORTEN, BUDAPEST

(Eingegangen am 2. Januar 1961)

Einleitung

Der Wert der Feldversuche ist im allgemeinen von der Repräsentationskraft ihrer Ergebnisse abhängig. Bei willkürlich variierten Bedingungen ermöglichen die faktoriellen Versuche, bei naturbedingt schwankenden Umweltbedingungen die sinngemäß eingeplanten Versuchsserien eine Erhöhung der Repräsentationskraft, deren Bedeutung im Feldversuchswesen in den Vorträgen von A. Marton und H. Rundfeldt gewürdigt wurde.

Eine Methode dagegen, mit der die Repräsentativität der Exaktversuche auf die Bedingungen des jeweils üblichen betriebsmäßigen Anbaues erweitert würde, stand bisher nicht zur Verfügung, obzwar kein exaktes Beweismaterial darüber vorhanden ist, zu welchem Grade die Ergebnisse der auf Kleinparzellen geführten Exaktversuche im betriebsmäßigen Anbau tatsächlich realisiert werden können.

Die praktische Realisierung der Versuchsergebnisse wird zwar von den Praktikern, fast überall in der Welt, in Form von Anbauvergleichen, Schauversuchen, Anbau-Wettbewerben usw. überprüft [1, 2, 3, 6], alle diese Formen der Betriebsproben entbehren aber einer methodischen Vorstellung oder Grundlage, ein Umstand, der an und für sich zu Ergebnissen und Folgerungen führen kann, die mit den vorangehenden Exaktversuchen in Widerspruch stehen. Diese Widersprüche führen wiederum zu einer gewissen Anzweiflung der exakten Versuchsergebnisse seitens der Praktiker und auf der anderen Seite zu vollem Mißtrauen der wissenschaftlichen Versuchsansteller gegen jede Art von Betriebsproben.

Methode

Von dem Bestreben geleitet, die Realisierung der exakten Versuchsergebnisse im Großanbau mit einer gewissen Sicherheit erfassen, d. h. die Repräsentation auch auf den betriebsmäßigen Anbau erstrecken zu können, wurde in Ungarn in den letzten fünf Jahren ein Versuchsverfahren ausgearbeitet und erprobt: die Methode der »Großflächen-Streuversuche«, richtiger: der Betriebs-Streuversuche [4, 5, 7, 8].

Diese besteht im wesentlichen darin, daß die Prüfglieder — parallel zu gleichen Exaktversuchen — auch auf solchen Großparzellen verglichen werden, die mit üblicher Betriebs-

* Vortrag auf dem biometrischen Symposium, Budapest den 7—9. Sept. 1959.

technik bestellt und gepflegt werden. Die Parzellenfläche schwankt — je nach den örtlichen Bedingungen und der Fragestellung — zwischen $\frac{1}{2}$ und 10 ha. Je Betrieb, auf dem selben Feldschlag werden die Prüfglieder ohne Wiederholung angelegt, doch wird der Vergleich innerhalb einer Anbauzone in 12—25 Wirtschaftsbetrieben wiederholt. In diesem Falle bedeutet demnach jeder Anbauvergleich (Wirtschaftsbetrieb) eine Wiederholung und die Gesamtheit dieser Wiederholungen erst den Betriebs-Streuversuch. Dadurch wird eine erhöhte Repräsentationsbreite der betriebswirtschaftlichen und sonstigen Anbaubedingungen gesichert, gleichzeitig aber auch eine statistische Auswertung des erhaltenen Datenmaterials ermöglicht.

Fachliche und technische Hindernisse schließen es aber häufig aus, daß in jedem beteiligten Wirtschaftsbetrieb das gleiche Prüfglied-Sortiment in Vergleich gestellt wird; die Versuchsanlage wird dadurch nicht-orthogonal. In diesem Falle kann daher das Datenmaterial mit den üblichen Verfahren der Varianzanalyse nicht ausgewertet werden. Die Prüfglied-Unterschiede werden aus diesem Grunde paarweise ausgewertet und mit t Probe getestet (Differenzmethode).

Die seit 1955 parallel geführten exakten Versuchsserien und Betriebs-Streuversuche der Sortenprüfung haben Datenmaterial zu einer objektiven Prüfung der Frage geliefert, wie sich die Ergebnisse der Exaktversuche im Betriebsanbau realisieren. Über das Ergebnis dieser Untersuchungen soll hier kurz berichtet werden.

Ergebnisse

Das *Prüfmaterial* stammt aus den Sortenprüfungen der Jahre 1955—58, aus 391 Exaktversuchen mit jeweils 6facher Wiederholung und aus Betriebs-Streuversuchen, die 797 Wirtschaftsbetriebe umfassen, und mit Sorten 16 verschiedener Pflanzenarten geführt wurden.

Zum Vergleich der *Ertragshöhe* in den Exaktversuchen und in den Betriebs-Streuversuchen wurden innerhalb einer Pflanzenart selbstredend immer die gleichen Sorten geprüft. In der Gesamtheit des Prüfmaterials erreichten die Erträge der Betriebs-Streuversuche im Durchschnitt 66,7% — also überraschenderweise rund $\frac{2}{3}$ der in den exakten Versuchsserien erhaltenen Erträge. Dieses, im Durchschnitt sämtlicher Daten erhaltene Verhältnis zeigte jedoch je Jahr und Pflanzenart Schwankungen, mit einem niedrigsten Wert von 30,7% und einem höchsten von 94,9%. Bei Halmfrüchten wurden die Durchschnittserträge der Exaktversuche im allgemeinen prozentuell besser angenähert als bei Hackfrüchten.

Aus diesem Hinweis kann wohl die Folgerung gezogen werden, daß die in Exaktversuchen erzielten Ertragsergebnisse — wie es übrigens auch allgemein angenommen wird — als absoluter Maßstab für den praktischen Großanbau meistens keine Gültigkeit haben. Die starken Schwankungen schließen sogar die Bestimmung irgendeines ständigen Umrechnungsschlüssels aus. Die Ursachen solcher Unterschiede zwischen den absoluten Ertragsergebnissen der Exaktversuche und denen des betriebsmäßigen Anbaues könnten meines Erachtens nur durch eingehende Ertragsanalyse eines sehr umfangreichen Datenmaterials aufgeklärt werden.

Das Verhältnis der absoluten Ertragshöhen ist aber eine weniger kritische Frage als die Möglichkeit, daß in den zwei Versuchstypen voneinander abweichende *Ertragsunterschiede* entstehen. Das Prüfmaterial umfaßte 82 Sortenpaare von 16 Pflanzenarten, die in vier Versuchsjahren parallel sowohl in

Exaktversuchsserien als auch in Betriebs-Streuversuchen verglichen wurden. Für diese 82 Vergleichspaare konnten signifikante Ertragsunterschiede in den Exaktversuchsserien in 48 Fällen, in den Betriebs-Streuversuchen nur in 17 Fällen nachgewiesen werden.

Der Ertragsunterschied zwischen den Sorten hat sich in den zwei Versuchstypen wie folgt gestaltet. Für dasselbe Sortenpaar ergaben sich in den Exaktversuchsserien in 60 Fällen höhere und nur in 22 Fällen niedrigere absolute Ertragsunterschiede als in den parallelen Betriebs-Streuversuchen. Die prozentuellen Sortenunterschiede lagen in den Exaktversuchsserien in 49 Fällen höher und in 33 Fällen niedriger als in den Betriebs-Streuversuchen.

Die *Höhe der prozentuellen Sortenunterschiede* konnte in den zwei Versuchstypen wie folgt gestuft werden: Unterschiede unter 5% ergaben sich in den Exaktversuchsserien in 30 Fällen, in den Betriebs-Streuversuchen in 39 Fällen; zwischen 5—15% liegende in 37 gegenüber 26 Fällen und über 15% liegende Unterschiede in 15 bzw. 17 Fällen. In der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Unterschiedsstufen war demnach zwischen den zwei Versuchstypen eine bedeutsame Unterschiedlichkeit nicht zu verzeichnen.

Widersprüche zwischen den Ergebnissen der Exaktversuchsserien und denen der Betriebs-Streuversuche waren nur in insgesamt 3 Fällen zu verzeichnen. Auch diese hatten aber ihren Grund außerhalb der Methode.

In dem ersten Falle wurden die Ergebnisse der Betriebs-Streuversuche durch einen unterlaufenen *systematischen Fehler* entsteht. Zum Vergleich standen hier Sommergerste-Sorten verschiedener Reifezeit. In den Wirtschaftsbetrieben wurden aber alle Vergleichssorten gleichzeitig, zur Reifezeit der spätesten Sorte geerntet, was zum Nachteil der frühen Sorten gereichte. Als in dem späteren Versuchszyklus diese Fehlerquelle behoben wurde, ist der Widerspruch zu den Ergebnissen der Exaktversuchsserien nicht wieder aufgetaucht.

Im zweiten Falle erhielten wir aus folgendem Grunde widersprechende Ergebnisse: dem Grundcharakter der zwei Versuchstypen entsprechend werden die Exaktversuche mit *Originalsaatgut der Zuchtstätte* oder dessen Nachbau aus der Versuchsernte, dagegen die Betriebs-Streuversuche mit gewöhnlichem *Handelssaatgut* — das natürlich aus unterschiedlichen Vermehrungsstufen und verschiedenen Saatgutwirtschaften stammen kann — angesät. In diesem Falle des widersprechenden Ergebnisses handelte es sich nun um bitterstoffarme Gelblupinen, wo bekanntlich in den Sorteneigenschaften — sowohl in der Ertragsleistung als auch im Alkaloidgehalt — im Laufe der Vermehrung leicht ein Abbau eintreten kann. Der unterschiedliche Abbaugrad des Handelsaatgutes bedingte nun Verschiebungen in der Ertragsleistung der Sorten im Vergleich zum Ergebnis der Exaktversuchsserie.

Wenn auch der Widerspruch in diesem Falle nicht durch ausdrücklich betriebswirtschaftliche oder betriebstechnische Bedingungen verursacht wurde,

erhielten wir doch wertvolle Auskunft darüber, durch welche Momente die Realisierung der in Exaktversuchen erwiesenen Leistungsfähigkeit der Sorten im Großanbau beeinträchtigt werden kann. *Dies ist eine Warnung, daß dem laufenden Versuchs-Vergleich des zu den exakten Sortenprüfungen verwendeten Originalsaatgutes mit dem üblichen Handelssaatgut der gleichen Sorte eine erhöhte Beachtung zu widmen ist.*

Der dritte Widerspruch wiederholte sich regelmäßig in der Aufeinanderfolge der Jahre. In diesem Falle handelte es sich um zwei starkwüchsige und eine schwachwüchsige Erbsensorte, im Vergleich auf ihren Samenertrag. In den exakten Versuchsserien war ein signifikanter Ertragsunterschied zwischen den drei Sorten nicht zu erweisen. In den Betriebs-Streuversuchen lieferte dagegen die schwachwüchsige Sorte konsequent und signifikant niedrigere Samenerträge. Dieser Widerspruch konnte fachlich begründet werden u.zw.: in Exaktversuchen werden mit intensiverer Bodenbestellung und Pflanzenpflege den Sorten die optimalen Anbaubedingungen gesichert und unter diesen Umständen erwiesen sich die drei Sorten als gleichwertig. Unter den weniger intensiven Bedingungen der Praxis bedeutete die stärkere Wüchsigkeit der zwei Sorten durch die früher erfolgte Bodenbeschattung und damit verbundene Unterdrückung des aufschießenden Unkrautes einen Vorteil gegenüber der Schwachwüchsigkeit der dritten Sorte, die im Wettkampf mit dem Unkraut in der Entwicklung wesentlich stärker behindert wurde. Das Befragen der beteiligten Agronomen und die statistische Auswertung der erhaltenen subjektiven Bonitierungsdaten hat übereinstimmend den Nachweis erbracht, daß die Praktiker im Anbau für Samenertrag die zwei starkwüchsigen Sorten der schwachwüchsigen unbedingt vorziehen.

Dies ist ein typisches Beispiel dafür, daß die Exaktversuche — selbst bei Prüfgliedunterschieden — nicht unbedingt als repräsentativ für die Anbaubedingungen der Praxis angesprochen werden können.

Diese drei Widersprüche haben unsere Aufmerksamkeit allenfalls darauf gelenkt, daß einerseits selbst in sorgfältig geplanten und zentral zusammengefaßten Betriebs-Streuversuchen Verzerrungen unterlaufen können, andererseits daß selbst in Sortenprüfungen die Ergebnisse der Exaktversuchsserien unter den Bedingungen des Großanbaues nicht immer realisiert werden können. Diese Betriebs-Streuversuche haben uns sogar Anregung dafür gegeben, auf welche Momente die Exaktversuche ausgedehnt werden müßten.

Der Umstand dagegen, daß in dem geprüften, immerhin ganz beträchtlichen Datenmaterial nur diese drei — fachlich erklärbare — Widersprüche erschienen, darf wohl als Beweis dafür gelten, daß *Betriebsproben immer nur auf versuchsmethodischer Grundlage aufgebaut und parallel mit Exaktversuchsserien durchgeführt werden sollten.* Versuchsmethodisch eingeplante, zentral angeleitete und ausgewertete Anbauvergleiche bilden — wie es die bisherigen Erfahrungen unserer Betriebs-Streuversuche zeigen — ein entsprechendes

Mittel, um die zwischen dem Ergebnis der Exaktversuche und der Erprobung im Großanbau häufig auftretenden — durch Versuchsfehler verschiedenster Art bedingten — Widersprüche einzuschränken und dadurch weniger Anlaß zu gegenseitigem Mißtrauen oder Unverständnis zwischen Versuchsansteller und Praktiker zu bieten.

Additivitätsprüfung

In Verlaufe der Untersuchungen wurde weiters geprüft, ob sich die aus exakten Versuchsserien erwiesenen Ertragsunterschiede unter den Bedingungen des Großanbaues additiv oder prozentuell realisieren. Da das Datenmaterial verschiedene Pflanzenkulturen umfaßte, konnte die lineare Regressionsanalyse nicht angewandt werden.

Aus diesem Grunde wählte ich für diese Prüfung nachstendes Verfahren: für je ein Sortenpaar gesondert wurde der *Quotient* zwischen dem in Exaktversuchsserien und dem in Betriebs-Streuversuchen erhaltenen *Ertragsunterschied* bestimmt. Ein Erwartungswert 1 des errechneten Quotienten würde bedeuten, daß der Ertragsunterschied der Sorten in den Exaktversuchsserien und in den Betriebs-Streuversuchen — ungeachtet der abweichenden absoluten Ertragshöhen — gleich bleibt, d. h. additiven Charakters ist. Wenn jedoch der Quotient der Sortenunterschiede aus den zwei Versuchstypen nicht den Erwartungswert von 1 ergibt, sondern dem Erwartungswert des *Quotienten* zwischen den *absoluten Ertragsmengen* gleich ist, können die aus exakten Versuchsserien erwiesenen Ertragsunterschiede nur eine relative, d. h. prozentuelle Aussage über die zu erwartenden Ergebnisse des Großanbaues bedeuten.

Aus dem eingangs erwähnten Gesamtmaterial wurden von den ursprünglichen 82 Sortenpaaren vor allem die drei vorerwähnten widersprechenden Fälle, außerdem alle Sortenpaare, für die die auf $P = 5\%$ errechnete Grenzdifferenz 20% überstieg, schließlich alle Fälle ausgeschlossen, wo die Sortenunterschiede weniger als 5% betrugen. Dieses letztere Kriterium mußte ich zwangsläufig gelten lassen; wenn nämlich in einer der Versuchstypen der Ertragsunterschied gegen 0 strebt, wird der Wert des errechneten Quotienten gegen 0 oder ∞ streben, woraus sich eine totale Verzerrung der Berechnung ergeben würde. Die untere Unterschiedsgrenze von 5% , wie auch die Schwelle der 20% -igen Grenzdifferenz wurde willkürlich angenommen.

Nach dem Ausschluß dieser Daten verblieben mir die Ergebnisse von 4 Versuchsjahren aus 78 Exaktversuchen und 226 Anbauvergleichen für 18 Sortenpaare, von 6 Pflanzenkulturen (Sommergerste, Sommerhafer, Mais, Sonnenblumen, Sojabohnen-Samenertrag und Futterrüben).

Im Durchschnitt der 18 Sortenpaare betrug der Mittelwert des Quotienten zwischen den Ertragsunterschieden der Betriebs-Streuversuche und denen der Exaktversuchsserien $63\% \pm 6\%$, zeigte also eine signifikante Abweichung

vom Werte 1. Der Mittelwert der Quotienten zwischen den absoluten Ernteerträgen der zwei Versuchstypen stellte sich — für die gleichen 18 Sortenpaare — auf $66\% \pm 2\%$. Die Mittelwerte der Quotienten für die Sortenunterschiede und die absoluten Ernteerträge der Sorten zeigten also eine sehr gute Übereinstimmung. *Bei dem zur Prüfung herangezogenen Material haben sich demnach die aus Exaktversuchsserien erwiesenen Ertragsunterschiede unter den Bedingungen des betriebsmäßigen Großanbaues nicht additiv, sondern prozentuell realisiert.*

Dies ist ein interessanter und überlegungswürdiger Widerspruch gegenüber der in Exaktversuchen häufig erwiesenen Feststellung, daß Ertragsunterschiede von Vergleichssorten eher dem additiven, als dem prozentuellen Schema folgen.

Es ist aber zu bemerken, daß diese Übereinstimmung der prozentuellen Werte nur im Durchschnitt aller Daten erschien. Die Korrelation zwischen den Quotienten der Ertragsunterschiede und der absoluten Ertragshöhe der einzelnen Sortenpaare zeigte einen Wert von $r = +0,29$, also selbst bei $P = 10\%$ keine Signifikanz. Die Ursache hierfür mag darin liegen, daß bei den einzelnen Sortenpaaren die Quotienten mit erheblicher Ungenauigkeit behaftet sind, außerdem aber auch darin, daß der Zusammenhang der Quotienten zwischen den Ertragsunterschieden und den Absoluterträgen je Pflanzentart und Jahr variiert. Zur eingehenden Prüfung dieser Frage wäre aber ein erheblich umfangreicheres Prüfmaterial erforderlich, vor allem ein Prüfmaterial mit bedeutend höheren Prüfgliedunterschieden, die dann von den Versuchsfehlern und Interaktionen relativ weniger beeinflußt wären.

ZUSAMMENFASSUNG

Zur Ergänzung der Exaktversuche sind auch Erprobungen unter Betriebsbedingungen notwendig und nützlich, und haben diese in der Landwirtschaft ungefähr die Bedeutung, wie in der Industrie die auf das Konstruktionsmodell folgende Nullserie. Es ist aber eine Vorbedingung, daß diese Betriebs-Erprobungen, von denen die Praktiker — dem Zwecke entsprechend — doch Aussagen erwarten und tatsächlich auch entnehmen, systematisch, planmäßig, auf versuchsmethodischer Grundlage aufgebaut und parallel zu entsprechenden Exaktversuchen durchgeführt, schließlich die erhaltenen Daten statistisch ausgewertet werden.

LITERATUR

1. KLIMENTOW, B. W. (1954): Die Durchführung von Feldversuchen in Kollektivwirtschaften (Orig. russisch 1951). Deutscher Bauernverlag, Potsdam.
2. MC CANN, J. & ROONEY, D. R. (1955): Wheat Crop Championships 1954. Wimmera, Mallee and Northern Districts. J. Dep. Agr. Melbourne, 53, 4. 145—154 und 187—188.
3. SALMON, S. C. (1953): Random versus systematic arrangement of field plots. Agron. Jour. 45. 459—462.
4. SCHÜLLER, F. (1958): Nagyüzemi szójás silókukorica kísérletek 1957-ben (Soja-Silomais Betriebsstreuversuche) im Jahre 1957. Magyar Mezőgazdaság, XIII. 2., 4—5 und XIII. 3., 6—7.
5. SCHÜLLER, F.—SVÁB, J. (1959): Nagyüzemi fajtakísérletek 1955—1957 (Sorten-Betriebsstreuversuche 1955—1957). Nemesített növényfajtákkal végzett országos fajtakísérletek eredményei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

6. SMALLFIELD, P. W. (1956): Agricultural extension work. New Zealand Journ. of Agr. **92**, 3, 231—236.
7. SVÁB, J. (1957): Überlegungen zu methodischen Fragen der Großflächenversuche. Z. f. landw. Versuchs- u. Untersuchungsw. **3**, 3, 268—278.
8. SVÁB, J. (1959): Szubjektív bíráló módszer nagyüzemi fajtakísérletekben (Methode der subjektiven Bonitierung in Sorten-Betriebsstreueversuchen). Nemesített növényfajtákkal végzett országos fajtakísérletek eredményei. Mezőgazd. Kiadó, Budapest.

THE REALIZATION OF THE RESULTS OF SMALL PLOT TRIALS UNDER FARM-SCALE CONDITIONS

By

J. SVÁB

Summary

The comparison of the results of farm-scale variety trials performed altogether on 391 small plots and in 797 farms from 1955 to 1958 permits the following conclusions.

1. The average yields of farm-scale trials comes approximately to two thirds of the average yields of small plot trials. In cereals the difference is less than in row crops or in plant species producing small seeds and requiring good seed bed.

3. Varietal differences in large-scale farming were also on the average two thirds of those observed on small plots. The realization of varietal differences found in small plot trials may be regarded rather as percentile than additive values.

3. Between the results of the two types of experiments some contradictions were found. These may be ascribed to three causes.

a) There may be a systematic error in the farm-scale experiments, which, however, can be eliminated, b) Foundation (elite) seed used in small plot trials and commercial seed used in farm-scale experiments though marked as the same varieties may be genetically not entirely identical. This was proved also by subsequent small plot trials pointing to the necessity to methodically compare elite seed material and that released for general plant production in small plot trials. c) From the angle of plant growing the contradiction may be explained by the cultivation requirements of the varieties. Accordingly, small plot trials cannot always be judged as representative even in case of varietal differences.

All things considered the conclusion must be drawn that there is a need for farm-scale experiments. These should be carried out and evaluated on a methodical base, but collaterally with them small plot trial series as organic supplements of farm-scale experiments are to be conducted.

РЕАЛИЗАЦИЯ В КРУПНОПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ РЕЗУЛЬТАТОВ СОРТОИСПЫТАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ НА МЕЛКИХ СОРТОУЧАСТКАХ

Я. ШВАБ

Резюме

Из сопоставления результатов 391 сортоиспытания на мелких участках и 797 крупнопроизводственных сортоиспытаний, проведенных за период от 1955—1958 гг, можно сделать следующие выводы:

1. Средняя урожайность составляет в крупнопроизводственных условиях приблизительно 2/3 части средней урожайности, полученной на сортоучастках. У злаковых эта разница меньше, а у пропашных культур и у сортов с мелкими зернами, требующих хорошей посевной гряды, она больше.

2. Разница между отдельными сортами показывает в условиях крупного производства в среднем также соотношение 2/3 по сравнению с разницей между сортами, полученной на сортоучастках (при сопоставлении тех же сортов). В крупнопроизводственных условиях реализация разницы между сортами, достигнутая в испытаниях на сортоучастках, считается скорее процентной, чем аддитивной.

3. Между результатами двух экспериментальных типов наблюдается несколько противоречий. Последние обуславливаются тремя причинами: а) ошибка по систематике

в крупнопроизводственных сортоиспытаниях, которую можно устранить, б) применяемые в опытах на мелких сортоучастках элитные семена и торговый посевной материал, применяемый в крупнопроизводственных условиях, хотя и носят одинаковое название сорта, генетически не совершенно идентичны. Это удалось доказать также последующими сортоиспытаниями на мелких сортоучастках. Полученный результат указывает на то, что элитные семена и применяемый в производстве посевной материал следует систематически сравнивать в испытаниях на мелких участках; в) эти противоречия можно объяснить производственными требованиями отдельных сортов. Из этого следует, что испытания на сортоучастках даже в случае различных сортов не всегда можно рассматривать репрезентативными.

В конце-концов следует прийти к заключению, что непременно нужны крупнопроизводственные опыты по сортоиспытанию. Проводить и оценить их следует методологически обоснованно, но параллельно с испытаниями в крупнопроизводственных условиях всегда необходимо провести также серии опытов на мелких сортоучастках, являющиеся органическим дополнением крупнопроизводственных сортоиспытаний.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BLATTLAUSVEKTOREN DES GURKENMOSAIKVIRUS (GMV) AN PAPRIKA IN UNGARN

Von

L. SZALAY-MARZSÓ und F. SOLYMOŠY

FORSCHUNGSMSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZ, BUDAPEST

(Eingegangen am 16. März 1961)

Einleitung

An den Gewürzpaprikafeldern in Ungarn erscheint von Jahr zu Jahr die »Újhitűség« genannte Viruskrankheit, welche durch einen Stamm des GMV verursacht wird (SZIRMAI, 1941; SOLYMOŠY, 1958, 1960) mit einer schwankenden, aber oft stark ertragsmindernden Wirkung.

Wie bekannt, bleiben die Blätter der virusbefallenen Pflanzen in der Entwicklung zurück, verdicken sich lederartig und werden bandförmig. Die Blätter bilden sich am Stengel in großer Zahl, und dies verleiht den befallenen Pflanzen ein gedrungenes Aussehen (Abb. 1). Nach der Befruchtung der gleichfalls zahlreich erscheinenden Blüten fallen die jungen Früchtchen ab und es ergibt sich eine spärliche Ernte.

Die erwähnten Untersuchungen von SZIRMAI (1941) haben bereits auf die Zusammenhänge hingewiesen, welche zwischen der Blattlauspopulation der Paprikaparzellen und der Virusinfektion bestehen. Diesem Forscher gelang es auch in Übertragungsversuchen im Gewächshaus die Verbreitungsmöglichkeit des Virus durch Vektoren zu beweisen. Der Krankheit kann demnach neben der Resistenzzüchtung in erster Linie durch eine erfolgreiche Bekämpfung der Blattläuse entgegengetreten werden.

Die Literaturangaben bezüglich der Erfolge einer Bekämpfung der Insektenvektoren mittels Spritzmethoden sind in gewisser Hinsicht einander widersprechend. Zahlreiche Versuchsergebnisse sprechen dafür, daß selbst die neueren, wirkungsvolleren Insektizide versagen, wenn man das von außen in den Pflanzenbestand eingedrungene virustragende Insekt noch vor Beginn seiner Säugetätigkeit zu vernichten versucht. In einigen Fällen konnte sogar in den behandelten Parzellen ein stärkerer Virusbefall beobachtet werden, was auf eine zwar kürzer andauernde, jedoch erhöhte Aktivität der durch das Bekämpfungsmittel vergifteten Blattläuse zurückführen sein dürfte (BAWDEN, 1955; SMITH—BRIERLEY, 1956). Nach SCHÜLER (1956) gelang es auf einer Tabakparzelle selbst bei viermaliger Metasystox-Spritzung nicht, die Vegetation vor dem Kartoffel-Y-Virus zu schützen. Über ähnliche Beobachtungen berichtet BAWDEN (1955) bei der Kartoffel bezüglich der beim Blattrollvirus erzielten Ergebnisse. Im Gegensatz zu diesen negativen, kommen

jedoch auch positive Ergebnisse vor, besonders bezüglich der Zuckerrübenvergilbung und des Kartoffelblattrollvirus (DAME—GOOSSEN 1954, RUMP 1955, VAN DER WOLF 1955, KOPPELBERG—STEUDEL 1956, DE FLUITER 1958). Bei einem Vergleich der Erfolge fällt sofort auf, daß eine solche Bekämpfungsmethode — besonders an großen Flächen angewandt — sich gegenüber



Abb. 1. Von GMV befallene Paprikapflanze

persistenten Viren erfolgreicher erweist, als gegenüber nicht-persistenten. Dies ist auch verständlich, da die Vektoren von persistenten Viren erst nach längerer Zeit übertragungsfähig werden (Zirkulationsperiode) und dabei infolge der Vergiftung durch das Insektizid zugrunde gehen. Trotzdem ist es nicht ausgeschlossen, auch die Verbreitung des nicht persistenten Gurkenmosaikvirus durch Bekämpfung der Vektoren zu verhindern, sofern man die Bekämpfung im richtigen Zeitpunkt durchführt. In diesem Falle ist zwar nicht zu erwarten, daß die Virus-Infektion von außen verhindert werden könnte, doch wird jedenfalls die Weiterverbreitung im inneren des Bestandes aufgehalten. BREMER (1959) drängt in seiner zusammenfassenden Arbeit auf die Vornahme einer Untersuchung der Viruskrankheiten des Paprikas und ihrer Virusüberträger, wobei er bemerkt, daß auf diesem Gebiete nur spärliche Angaben zur Verfügung stehen. SIMONS (1957) berichtete zwar über Bekämpfungsversuche mit Parathion und Demeton gegen »veinbanding mosaic virus«

des Paprikas, die Versuche fielen aber negativ aus. Um eine erfolgreiche Bekämpfungsmethode auszuarbeiten, bedarf es einer je gründlicheren Kenntnis der Epidemiologie der Krankheit und der Populationsdynamik der Vektoren, da man die Spritzungen nur auf einer solchen Grundlage rechtzeitig in Angriff nehmen und richtig durchführen kann.

Der Zweck unserer Untersuchungen war demnach 1. die Zusammenhänge zwischen der Populationsdynamik der Blattläuse und der Virusinfektion des Paprikabestandes zu ermitteln und 2. zu untersuchen, inwiefern eine systematische, mit Insektiziden durchgeführte Spritzung das Auftreten und die Verbreitung des GMV zu verhindern vermag.

Methodik

Unsere Versuche und Beobachtungen wurden auf den Paprikaparzellen der Südungarischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt (Szeged) in den Jahren 1956–1960 vorgenommen. Während die Beobachtungen im ersten und letzten Versuchsjahr infolge technischer Schwierigkeiten eher nur einen epidemiologischen Charakter trugen und bezüglich der Blattlauspopulation nur skizzenhafte Aufzeichnungen verfertigt wurden, haben wir die Bekämpfungsversuche von 1957 bis 1959 durch systematische Blattlausanalysen ergänzt. Diese Analysen wurden zweiwöchentlich je nach Parzellen, jedesmal mittels Untersuchung von je 100 Paprikabüschen (je 4 Paprikapflanzen) vorgenommen. Die von Blattläusen befallenen Blätter wurden in Nylonsäckchen gesammelt und das Abzählen bzw. Bestimmen der Blattläuse im Laboratorium durchgeführt. Auf diese Weise konnten sämtliche ungeflügelten und geflügelten Blattläuse eingesammelt werden. Gelegentlich dieser Analysen nahmen wir Beobachtungen bezüglich des perzentuellen und topographischen Vorkommens der vom GMV befallenen Pflanzen vor.

Die Spritzungen wurden 1956 mit 0,1% Ekatox, 1957 mit 0,1% Systox, 1958 und 1959 mit 0,1% Metasystox, alle 10 Tage von Anfang Juni bis Ende Juli durchgeführt. Die Dosierung betrug 300 liter pro Katastraljoch (1 Katastraljoch = 0,57 ha). In den Versuchsjahren 1956, 1957 und 1958 wurden 200 m² Parzellen, 1959 solche von einem halben Katastraljoch benützt, jedesmal in zwei Wiederholungen. Die Parzellen waren aus technischen Gründen quer auf die Hauptwindrichtung (NW–SO) angeordnet (Abb. 7).

Die Prüfung der Virusübertragungsfähigkeit der im Freiland gesammelten Blattläuse wurde im Glashaus durchgeführt. Die mit den Blättern zusammen eingesammelten Blattläuse wurden zuerst nach der Art getrennt, und in Gruppen von je 10 Individuen mittels eines weichen Pinsels unmittelbar auf je 6 Paprikapflanzen im 4–6 Blätterstadium übertragen. Nach einer eintägigen Saugezeit wurden die Testpflanzen mit Nikotin behandelt.

Zur Beurteilung der Folgerungen prognostischen Charakters wurden die Makroklima-Angaben des Meteorologischen Institutes angewandt, welche in der einige Kilometer von der Versuchsstelle entfernten Station des Flugplatzes bei Szeged aufgenommen wurden.

Ergebnisse

Untersuchungen im Jahre 1956. Am Versuchsort wurden die ersten Blattläuse am 31. Mai an *Cirsium* sp. beobachtet. Am 14. Juni fand sich an *Chenopodium* sp., sodann am 28. Juni auf *Chenopodium* und *Amaranthus* spp. eine größere Anzahl der Kolonien der schwarzen Rübenblattlaus, *Aphis fabae* Scop. An Paprika konnten die ersten Blattläuse, die zu den Arten *Myzus persicae* Sulz. und *Aphidula nasturtii* Kalt. gehörten, am 28. Juni festgestellt werden. Die Individuenzahl dieser Blattlauspopulation stieg sodann immer mehr an, und bis Mitte Juli entfaltete sich eine Massenvermehrung. Ende Juli waren aber nur noch die parasitierten Blattlaus-Mumien an den Paprika-

pflanzen zu finden. Die GMV-Infektion des Paprikabestandes betrug Anfang August 18% (Abb. 8). Zwischen den mit Ekatox bespritzten und den Kontrollparzellen zeigte sich hinsichtlich der GMV-Infektion kein Unterschied. Es

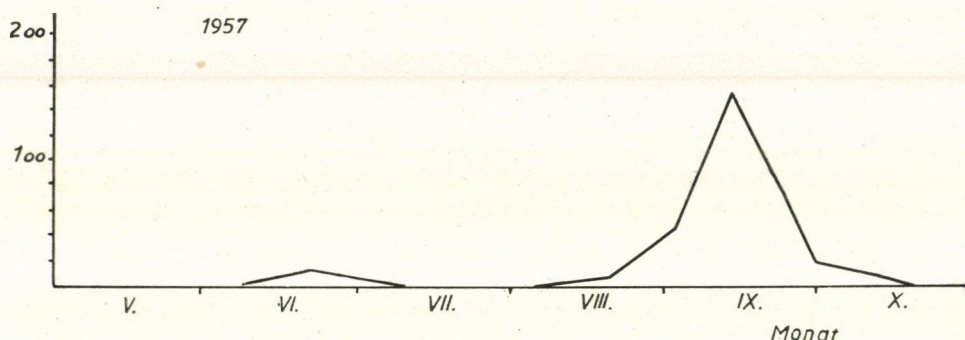


Abb. 2. Blattlauszahlen an 100 Paprikapflanzen in der Kontrollparzelle, im Jahre 1957

konnte somit festgestellt werden, daß im Jahre 1956 verhältnismäßig viele Blattläuse vorhanden waren und dementsprechend auch das GMV ziemlich verbreitet war. Die Spritzung mit Ekatox gewährte keinen entsprechenden Schutz.

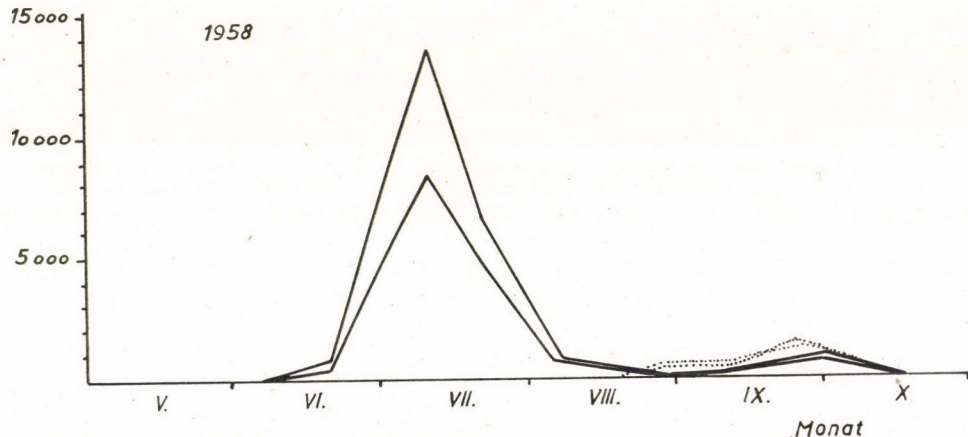


Abb. 3. Blattlauszahlen an 100 Paprikapflanzen — in den Kontrollparzellen, in den mit 0,1% Metasystox behandelten Parzellen, im Jahre 1958

Untersuchungen im Jahre 1957. An den Paprikapflanzen erschienen die ersten Blattläuse am 10. Juni in ziemlich geringer Individuenzahl (Abb. 2) und ihre Anzahl stieg auch bis zur nächsten Analyse nicht wesentlich an. Mitte Juni sind die Blattläuse zufolge der Tätigkeit der in sehr hoher Individuen-

zahl aufgetretenen *Coccinella septempunctata* L. an der Paprikaparzelle restlos verschwunden. Die Marienkäfer stammten vom benachbarten Hanffeld, welches von der Blattlausart *Diphorodon cannabis* Pass. stark befallen war; nach deren Vertilgung schwärmten die *Coccinelliden* Imagines und Larven auf die Pflanzen der Umgebung aus. Zu dieser Zeit kamen je Paprikapflanze

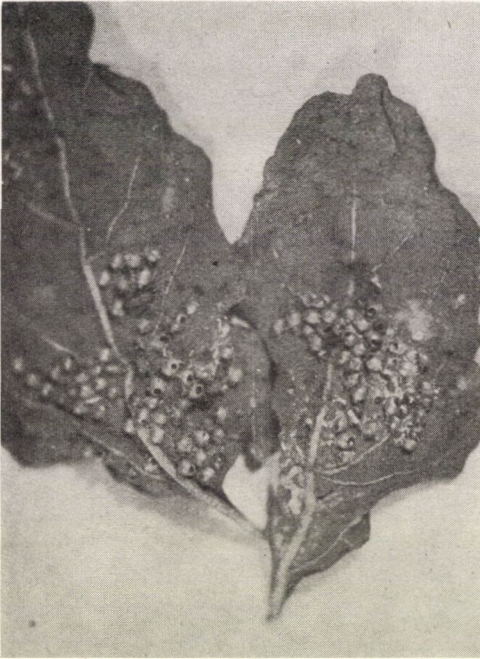


Abb. 4. Eine Kolonie von *Pergandeida craccivora* Koch auf einem Blatt der Paprikapflanze



Abb. 5. Mumien von *P. craccivora* mit den Schlüpföffnungen des Parasiten *Aphidencirtusaphidivorus* Mayr

10–12 Individuen von *C. septempunctata* vor. Diese gewaltige Individuendichte genügte, um die ohnedies geringe Blattlauspopulation zu vernichten. Mitte August erschienen die Blattläuse neuerdings auf den Paprikaparzellen und bildeten hier und da kleinere Kolonien. Ihr verspätetes Erscheinen führte jedoch zu keiner Schädigung mehr, und auch die Verbreitung des Virus war nicht erheblich. Die mit GMV befallenen Pflanzen bezifferten sich im Herbst bloß auf 1,2% (Abb. 8). Die auf Paprika beobachteten Blattläuse gehörten hauptsächlich zu der Art *M. persicae* und nur zu einem kleineren Prozentsatz zu der Art *A. nasturtii*. In der, zwischen den Reihen der Paprikaparzelle auf den Unkräutern *Chenopodium* und *Amaranthus* spp. bereits Ende Mai und besonders Anfang Juni stark vermehrten Population von *A. fabae* kam in keinem einzigen Falle eine Übersiedlung auf Paprika vor. Diese Feststellung deckt sich vollkommen mit den durch KAPPELLER (1957) auf den Paprika-

feldern in der Umgebung von Kalocsa gemachten Beobachtungen. Infolge des Ausbleibens einer GMV-Epidemie konnte die Wirkung der Spritzungen nicht ausgewertet werden.

Untersuchungen im Jahre 1958. Wie aus der Abb. 3 ersichtlich, erfolgte in diesem Jahre in der Kontrollparzelle eine mächtige Massenvermehrung der Blattläuse, welche die Gradation des Vorjahres etwa hundertfach überstieg. Die Kurve der Individuenzahl zeigte, wie 1957, zwei Maxima, die

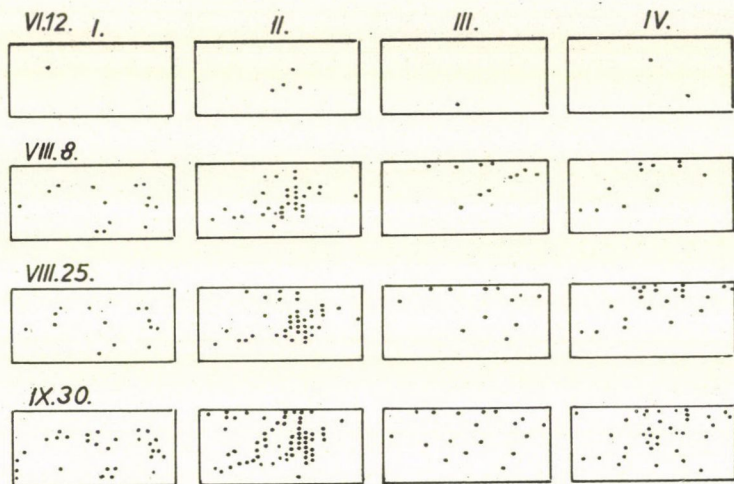


Abb. 6. Verbreitung der Gurkenmosaik-Infektion in den mit 0,1% Metasystox behandelten (I. u. III.), und in den unbehandelten (II. u. IV.) Parzellen im Jahre 1958

herbstliche Massenvermehrung war jedoch im Verhältnis zu jener des Vorsommers weniger bedeutend. Die Blattläuse erschienen auf den Paprikafeldern Anfang Juni, und zu Beginn des Monats Juli waren auf sämtlichen Pflanzen der Parzelle beträchtliche Blattlausschäden festzustellen (Abb. 4). Ende Juli fiel die Anzahl der Schädlinge wesentlich herab, und zwar nachweisbar zufolge der Tätigkeit ihrer natürlichen Feinde. Diesmal konnte eine bedeutende Tätigkeit der Schlupfwespen und Schwebefliegenlarven festgestellt werden, welche durch Vernichtung der ungeflügelten Weibchen die Individuenzahl auf ein Minimum reduzierte. Den größten Teil der Schlupfwespenpopulation (88%) bildete *Aphidencirtus aphidivorus* Mayr (Abb. 5), während *Aphidius dauci* Marsch. viel seltener (12%) vorkam. Die Tätigkeit des Parasits *A. dauci* wurde durch seinen Hyperparasit *Pachyneuron aphidis* Bché. stark beeinträchtigt, welche 85% der Individuen vernichtete. Die Schwebefliegenpopulation bestand aus der Art *Epistrophe balteata* DeG.

Auf der behandelten Parzelle begann die Individuenzahl der Blattläuse etwa 2 Wochen nach Beendigung der Spritzperiode anzusteigen. Ende August

und Anfang September übertraf sie sogar jene der Kontrollparzelle. Im Laufe der Bekämpfungsperiode konnte keine Bildung von Blattlauskolonien festgestellt werden. Aus der großen Anzahl eingegangener geflügelter Blattläuse zu schließen, welche in Spinnengewebe an den Pflanzen zu finden waren,

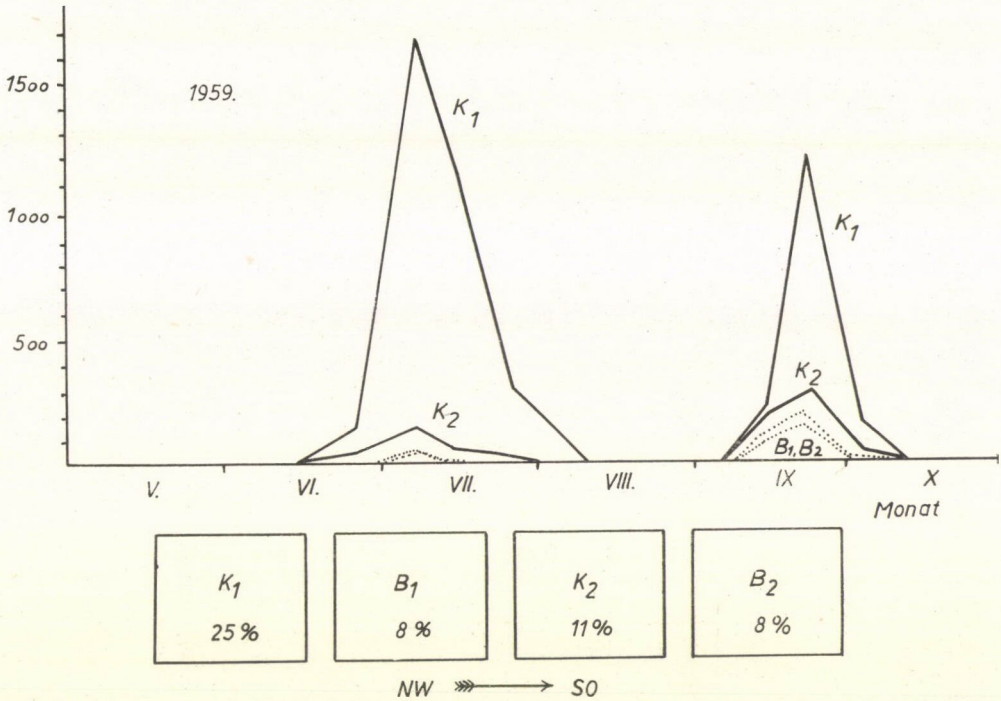


Abb. 7. Blattlauszahlen an 100 Paprikapflanzen in den Kontrollparzellen (K₁ u. K₂), und in den mit 0,1% Metasystox behandelten Parzellen (B₁ u. B₂) im Jahre 1959. Der Pfeil (NW—SO) deutet die Hauptwindrichtung an. Die in die Parzellen geschriebenen Ziffern bedeuten die GMV-Befallsprozente

war auch hier die Anzahl der von außen zugeflogenen Individuen bedeutend. Diese gingen aber nach dem Saugen ein, noch bevor sie eine Nachkommen-schaft hinterlassen hätten.

Parallel mit der Untersuchung der Individuenzahl der Blattläuse wurde auch das perzentuelle Verhältnis (Abb. 8) und die topographische Lage der von GMV befallenen Büsche festgestellt (Abb. 6). Die ersten Symptome der Viruserkrankung erschienen am 12. Juni. Die Untersuchung der behandelten und unbehandelten Parzellen zeigte, daß sich in den letzteren Infektionsherde zu bilden begannen, während im behandelten Teil bloß ein sporadisches Vorkommen der Viruserkrankung festzustellen war. Hier erschienen die Befallsherde erst nach Beendigung der Spritzungen, in einem so späten

Stadium der Vegetationsperiode, daß ihnen praktisch keinerlei Bedeutung mehr zukam. Die ersten GMV-Symptome erschienen bereits in den ersten Tagen des Beginns der Blattlausgradation. Der primäre Virusbefall mußte demnach durch die vereinzelt bereits früher anwesenden Geflügelten verursacht worden sein. Während in der Kontrollparzelle das mächtige Anwachsen der Individuenzahl der Ungeflügelten ein entsprechendes Ansteigen des GMV-

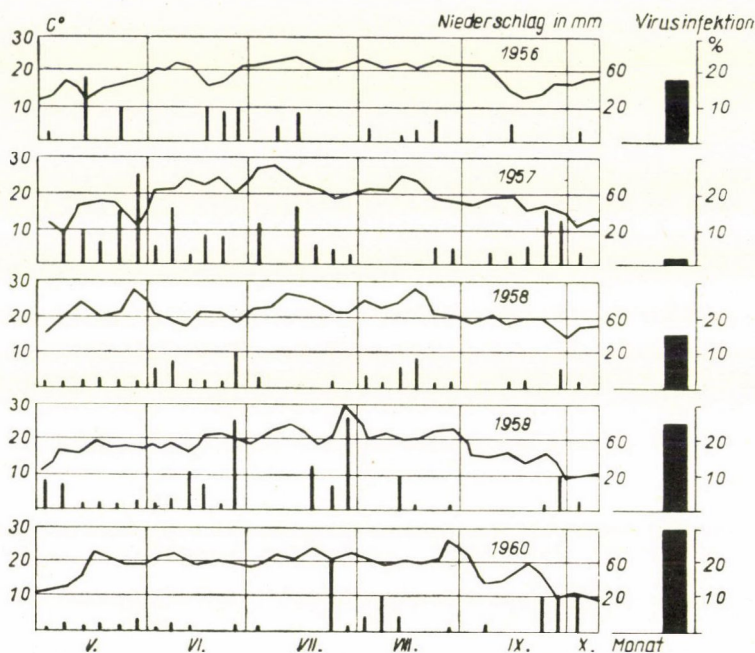


Abb. 8. Meteorologische Angaben und GMV-Infektion in den Versuchsjahren 1956–60 in Szeged. Abszisse: Pentaden. Linke Ordinate: Temperatur in C° (Pentaden-Durchschnitt). Rechte Ordinate: Niederschlag in mm (Pentaden-Summe). Rechts: Virusinfektion in der Kontrollparzelle (Prozent)

Befalls ergab (15%) (Abb. 8), stieg dieser im behandelten Teil, wo die Geflügelten noch vor der Bildung einer Kolonie eingegangen waren, kaum merklich an.

In ähnlicher Weise wie im Jahre 1957 vermehrte sich im Juli an der Paprikaparzelle sowie in der benachbarten Maisparzelle auf mehreren Unkräutern die schwarze Rübenblattlaus, doch kam der Paprika unter den Wirtspflanzen der ansonsten stark polyphagen Blattlaus nicht vor. Dies schließt jedoch die Möglichkeit nicht aus, daß mit GMV behaftete geflügelte Individuen im Frühjahr auch auf dem Paprika einen GMV-Befall hervorzurufen imstande sind.

Besonders beachtenswert ist die Zusammensetzung der in der Verbreitung des GMV mitwirkenden Blattlauspopulation im Jahre 1958 auf den Paprikaparzellen in Szeged. Beim Beginn des Blattlausbefalls trat *M. persicae* und mit größerer Individuenzahl *A. nasturtii* auf. Die dritte Art, *Pergandeida craccivora* Koch erschien erst zu Anfang Juli mit hoher Individuenzahl, an der eigentlichen Massenvermehrung nahm aber nachher fast ausschließlich diese Art teil.

Das Auftreten der letztgenannten zwei Arten an Paprika, sowie ihre Fähigkeit, das GMV übertragen zu können, war aus Ungarn bisher nicht bekannt. Deshalb wurde die GMV-Übertragungsfähigkeit der beiden Arten mittels der bereits erwähnten Methode getestet. Auf Grund der Ergebnisse wurde festgestellt, daß *A. nasturtii* und *P. craccivora* als Vektoren dieses GMV-Stammes wirken.

Untersuchungen im Jahre 1959. Auf demselben Versuchsfeld war im Laufe des Jahres 1959 ein, jenem des vorhergegangenen Jahres ähnlicher Blattlausbefall zu beobachten, jedoch mit wesentlich geringerer Individuenzahl (Abb. 7). Die Individuendichte betrug selbst im Maximum der Massenvermehrung nur ein Zehntel der des Vorjahres. Interessanterweise bestand die Population im Jahre 1959 beinahe zu 100% aus *P. craccivora*, während die Virusinfektion in der Parzelle K₁, trotz des geringeren Befalles, fast doppelt so groß war wie im Vorjahre (25%; Abb. 7 u. 8). Das massenhafte Auftreten von *P. craccivora* läßt sich vielleicht einigermaßen dadurch erklären, daß sich etwa 1 km nordöstlich der Paprikaparzellen ein *Vicia cracca*-Bestand befand, auf welchem eine ansehnliche Gradation von *P. craccivora* sich entfalten konnte. Am Zusammenbruch der Gradation auf den Paprikafeldern waren in diesem Jahre dieselben Schlupfwespenarten und sonstige natürliche Feinde der Blattläuse beteiligt wie 1958.

Bei den Bekämpfungsversuchen war die Individuenzahl der Blattläuse in den behandelten Parzellen gelegentlich der Spritzungen praktisch gleich 0 und der Virusbefall betrug weniger als ein Drittel (18%) der Kontrollparzellen (25%). Auch an der zwischen den beiden behandelten Parzellen gelegenen Kontrollparzelle war die Individuenzahl sowie auch der Grad der Virusinfektion (11%) verhältnismäßig niedrig, was sich mit einer gewissen Fernwirkung der Spritzungen erklären läßt.

Untersuchungen im Jahre 1960. Die ersten Blattläuse erschienen auf den Paprikafeldern in der zweiten Junihälfte, während die Gradation ihr Maximum am Ende der ersten Dekade von Juli erreichte. Die Individuenzahl, sowie die Teilnahme der natürlichen Feinde am Zusammenbruch der Massenvermehrung gestalteten sich ähnlich wie im Jahre 1959. Die Blattlauspopulation bestand ausschließlich aus den Individuen der Art *P. craccivora*. Im Herbst (Ende September) kam es zu einer zweiten Gradation, die aber in wirtschaftlicher Hinsicht keine Bedeutung mehr hatte.

Besprechung der Ergebnisse

Im Laufe der Beobachtungen und Versuche auf den Paprikafeldern in Szeged zeigte sich eine erhebliche virusübertragende Rolle der Blattlausarten *M. persicae*, *A. nasturtii* und *P. craccivora*. Während die Polyphagie der zwei erstgenannten Arten allgemein bekannt ist, wurde *P. craccivora* bisher nur an Leguminosen beobachtet und die Rolle dieser Art in der Übertragung des GMV sowie die durch dieselbe verursachten Schäden an Paprika bedeuten eine neue Angabe. Nach der Literatur ist die GMV-Übertragungsfähigkeit von *Aphidula nasturtii* bereits bekannt, die Vektorenrolle von *Pergandeida craccivora* ist aber nur für das *Cucumis virus* 1 var. *lilii* nachgewiesen worden (HEINZE, 1959). *P. craccivora* ist in Ungarn äußerst gewöhnlich und durch ihr massenhaftes Auftreten an *Robinia pseudacacia* L. kam es nicht selten zu ernsthaften Schädigungen der befallenen Pflanzen (Nyíregyháza 1955, Hatvan 1958, Törökbálint 1960). In der Nähe von Rostock wurde ihre Massenvermehrung an Bohnen beobachtet (MÜLLER, F. P. briefl. Mitteilung). Nach der Meinung von FALK (1958) ist es nicht ausgeschlossen, daß mehrere, bisher der schwarzen Rübenblattlaus, *A. fabae*, beigelegte Schädigungen der mit der letzteren leicht zu verwechselnden *P. craccivora* zuzuschreiben sind.

Die Entscheidung der Frage, von welchem Zwischenwirt die obengenannten Blattlausarten das GMV mitgebracht haben, bedarf noch weiterer Untersuchungen. In den Paprikafeldern und in den um diese herum auffindbaren Unkrautarten gelang es bisher weder symptomatologisch noch durch Übertragungsversuche das Gurkenmosaikvirus nachzuweisen. Am wahrscheinlichsten scheint es uns, daß die Virusquelle in den umliegenden Gemüsegärten zu suchen sei, wie darauf SZIRMAI (1941) hinwies, oder, daß diese in einer Entfernung von mehreren Kilometern liege, da die geflügelten Blattläuse bekanntlich große Strecken zurückzulegen imstande sind.

Im Laufe unserer Beobachtungen zeigte es sich, daß auf dem Versuchsgebiet an den Veränderungen der Individuenzahl der Blattlausfauna auf Paprika den natürlichen Blattlausfeinden in der Regel eine weit größere Rolle zukommt, als bisher angenommen wurde. Dies scheint auch darauf hinzuweisen, daß die in den Agrarlandschaften zur Ausbildung gelangenden Zoozönosen alle wesentlichen Grundzüge einer echten Zoozönose im Sinne von SZELÉNYI (1957) enthalten, trotzdem hier die Eingriffe von Menschenhand unmittelbarer zur Geltung kommen, als in einem jahrzehntelang kaum gestörten Waldbestand.

Die Ergebnisse der Bekämpfungsversuche überblickend können wir feststellen, daß diese wesentlich zur Verringerung des Virusbefalls beitrugen, obwohl sie nur an kleinen Flächen zur Anwendung kamen. Sicherlich würden die Ergebnisse der Vektorenbekämpfung noch befriedigender sein, wenn die Bekämpfung in einer größeren Region durchgeführt worden wäre, wie dies

die Angaben von mehreren Autoren zeigen (BROADBENT—BURT 1955, BROADBENT 1957, DAME—GOOSSEN 1954, KOPPELBERG—STEUDEL 1956, SCHUMACHER 1954, STEUDEL—HEILING 1955, RUMP 1955). Bei der Bekämpfung haben die systematischen Mittel sich besser bewährt als der Phosphorsäure-ester Ekatox.

Aus den meteorologischen Daten der Jahre 1956, -57, -58, -59 und -60 (Temperaturangaben im Pentadendurchschnitt, Niederschläge ebenfalls nach Pentaden) sowie aus einem Vergleich der Blattlausgradation und des GMV-Befalls lassen sich wichtige Schlußfolgerungen ziehen. Wie bekannt, besteht zwischen der Niederschlagsmenge und dem Prozentsatz des Blattlausbefalls eine gegensätzliche Beziehung (BROADBENT—DONCASTER, 1949). Andererseits kann auf Grund der auf anderen Gebieten vorgenommenen populationsdynamischen Untersuchungen (SZALAY-MARZSÓ, 1957, 1958) festgestellt werden, daß der entscheidende Abschnitt der Ausbildung einer Gradation im allgemeinen auf den Beginn der Vegetationsperiode fällt, in welchem Zeitpunkt sich die Population infolge des Wirtswechsels der Geflügelten auf den verschiedenen Wirtspflanzen vermehren kann. Es liegt also die Annahme nahe, daß die Witterungsbedingungen gerade am Anfang der Gradation ihre größte Wirkung auf die Populationsdynamik ausüben. Auf Grund der meteorologischen Angaben der genannten 5 Jahre sowie der besprochenen Befallsumstände fand die bereits früher (SOLYMOSY—SZALAY-MARZSÓ, 1959) geäußerte Annahme ihre Bestätigung. Dementsprechend ist der entscheidende Faktor, welcher den Grad der Blattlausgradation und zugleich auch das Ausmaß der Virusinfektion des Paprikabestandes bestimmt, das Verhältnis zwischen Niederschlagsmenge und Temperatur in den letzten drei Pentaden des Monats Mai. Wenn sich in dieser Periode zu plötzlichen reichlichen Niederschlägen eine bedeutende Abkühlung gesellt, ergibt sich ein beschränkter Flug der geflügelten Blattläuse, und damit auch eine weniger starke GMV-Infektion des Paprikabestandes. Eine sich später entfaltende Gradation übt schon eine wirtschaftlich weniger bedeutende Wirkung auf den Paprikabestand aus.

Die späteren Änderungen der Witterungsverhältnisse scheinen aber auf die Blattlausgradation auch nicht wirkungslos zu sein. Wie bereits erwähnt, machte die Blattlausgradation im Jahre 1959 nur ein Zehntel der des vorigen Jahres aus (Abb. 3 und 7). Aus der Abb. 8 geht klar hervor, daß 1959 die Verteilung der Niederschläge viel weniger einheitlich war als 1958; insbesondere stieg am Ende Juni und Ende Juli die Niederschlagsmenge beträchtlich an. Diese für die Blattläuse zweifellos ungünstigen Bedingungen unterdrückten die Gradation, waren aber ohne Einfluß auf den Befallsflug, da sie nur später auftraten.

Natürlich können die Witterungsverhältnisse nicht ausschließlich für die Höhe der Befallsprozente verantwortlich gemacht werden. Darauf weisen

die Unterschiede zwischen den Jahren 1958 und 1959 hin. In diesem Falle besteht nämlich eine gegensätzliche Beziehung zwischen der Gradationshöhe und den Befallsprozenten. Um diese Diskrepanz zu erklären, müssen andere Faktoren, und zwar die Wirksamkeit der Überträger in Betracht gezogen werden. Es kommen hier einerseits Eigentümlichkeiten der Infektionsquelle (Entfernung und Verseuchung derselben), andererseits die Art-Zusammensetzung der Blattlauspopulation in Frage. Für die ersteren sind keine Anhaltspunkte vorhanden, die Art-Zusammensetzung der Populationen wurde aber in den Jahren 1958 und 1959 eingehend untersucht und festgestellt, daß während die Population 1958 Mitte Juni fast ausschließlich aus *A. nasturtii* bestand (SOLYMOSY—SZALAY-MARZSÓ, 1959), zur selben Zeit des Jahres 1959 in der Zusammensetzung der Blattlauspopulation fast 100prozentig *P. craccivora* beteiligt war. Hieraus ist darauf zu schließen, daß im untersuchten Falle *P. craccivora* ein erfolgreicherer Überträger des GMV gewesen ist, als die im Vorjahre in größeren Massen aufgetretene *A. nasturtii*. Diese Auffassung wird durch die Ergebnisse des Jahres 1960 unterstützt. Ob diese »erfolgreichere« Übertragungsfähigkeit bloß von dem Befallsgrad der Zwischenwirte der beiden Überträger abhing, oder durch andere Bedingungen verursacht wurde, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Die im Jahre 1959 beobachtete Fernwirkung von Metasystox kann auf Grund der Randwirkung erklärt werden. Wie auch aus der Literatur (SZALAY-MARZSÓ, 1958; NEITZEL—MÜLLER, 1959) hervorgeht, kann bei der Besiedlung einer Parzelle eine Randwirkung festgestellt werden. Die anfliegenden Alatae besiedeln zuerst den Rand der Parzelle. Nachdem die Parzelle K₂ (Abb. 7) zwischen zwei behandelten Parzellen lag, und die Parzellenreihe der Hauptflugsrichtung entsprach, wurde die Mehrzahl der anfliegenden Vektoren bereits kurz nach der Besiedlung des Randes (bespritzte Parzelle) vernichtet, und damit fiel die für die Massenverbreitung des GMV verantwortliche Nachkommenschaft aus.

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der Ergebnisse ihrer 5jährigen, in Freiland- und Laboratorium durchgeführten Versuche mit der »Újhitűség« genannten Viruserkrankung der Paprikapflanzen, die durch einen speziellen Stamm des Gurkenmosaikvirus hervorgerufen wird, gelangen die Verfasser zu folgenden Feststellungen:

1. Im Laufe der Versuche konnte zwischen den an Unkräutern (*Cirsium* sp., *Chenopodium* sp., *Amaranthus* sp., *Rumex* sp.) und an Paprikapflanzen lebenden Blattlauspopulationen kein Zusammenhang nachgewiesen werden. Während auf den Unkräutern hauptsächlich die Arten *Aphis fabae* Scop. parasitierten, lebten auf den Paprikapflanzen die Arten *Myzus persicae* Sulz., *Aphidula nasturtii* Kalt und *Pergandeida craccivora* Koch.

2. Die primären Befallsherde wurden im Jahre 1958 hauptsächlich von den geflügelten Blattläusen *Myzus persicae* und *Aphidula nasturtii* hervorgerufen, während für die Weiterverbreitung der Herde die ungeflügelten Populationen der *Pergandeida craccivora* verantwortlich waren. Demgegenüber bestand im Jahre 1959 die gesamte Blattlauspopulation beinahe ausschließlich aus *P. craccivora*. Im genannten Jahre (1959) erreichte die Virusinfektion einen höheren Prozentsatz als im Vorjahre. Die Ursache liegt vermutlich in dem Umstand, daß

zumindest unter Freilandbedingungen *P. craccivora* einen wirkungsvolleren Vektor des Gurkenmosaikvirus darstellt als *A. nasturtii*.

3. Das Vorkommen von *A. nasturtii* und *P. craccivora* an Paprikapflanzen und ihre Übertragungsfähigkeit dieses speziellen Stammes von Gurkenmosaikvirus stellen neue Angaben dar.

4. Infolge der in den Jahren 1958 und 1959 mit 0,1%igem Methasystox (von Anfang Juni bis Ende Juli) in zehntägigen Intervallen durchgeführten Spritzungen konnten auf den bespritzten Parzellen nur noch getötete geflügelte Weibchen gefunden werden, während sich auf den Kontrollparzellen aus ungeflügelten Individuen bestehende Kolonien entwickelten.

5. Vom epidemiologischen Gesichtspunkt ist der entscheidende meteorologische Faktor das Verhältnis zwischen Niederschlagsmenge und Temperatur der zweiten Maihälfte.

6. Verfasser stellen fest, daß die Tätigkeit der Blattlausparasiten und der natürlichen Feinde der Blattläuse (*Coccinella septempunctat* L., *Aphidencyrtus aphidivorus* Mayr, *Aphidius dauci* Marsh.) die Blattlauspopulation in bedeutendem Maße vermindert.

LITERATUR

1. BAWDEN, F. C. (1955): The spread and control of plant virus diseases. Ann. Appl. Biol. **42**, 140—147.
2. BREMER, H. (1959): Vektorenbekämpfung bei Viruskrankheiten im Gemüsebau. Anzeiger für Schädlingskunde. **31**, 65—67.
3. BROADBENT, L. (1957): Insecticidal control of the spread of plant viruses. Ann. Rev. Entomol. **2**, 339—354.
4. BROADBENT, L.—BURT, P. E. (1955): The control of potato virus diseases by insecticides. Agric. Rev. **1**, 60—62.
5. BROADBENT, L.—DONCASTER, F. P. (1949): Alate aphids trapped in the British Isles. The Entomologist's Monthly Magazine, **35**, 174—182.
6. DAME, F.—GOOSSEN, H. (1954): Erfolgreiche Maßnahmen gegen die Vergilbungskrankheit der Rüben durch Bekämpfung der virusübertragenden Blattläuse mit »Systox«. Höfchen-Briefe **7**, 78—96.
7. DE FLUITER, H. J. (1958): Bladluisbestrijding ter voorkoming van virusverspreiding in aardbeien. Meded. Landbhogesch Gent, **23**, 745—769.
8. FALK, U. (1958): *Aphis craccivora* Koch — eine Doppelgängerin der schwarzen Bohnenlaus. Nachrbl. deutsch. Pfl. Schutzdienst **12**, 187—189.
9. HEINZE, K. (1959): Phytopathogene Viren und ihr Überträger. Berlin, Duncker-Humboldt. 291.
10. KAPPELLER, K. (1957): Krankheiten des Gewürzpaprikas im Anbaurayon von Kalocsa, mit besonderer Rücksicht auf die Verbreitung der »Újhitűség« genannten Viruskrankheit (Fűszerpaprika betegségei a kalocsai fűszerpaprika termesztési körzetben, különös tekintettel az újhitűség terjedésére). Diss. 1—36. Mskr.
11. KOPPELBERG, B.—STEUDEL, W. (1956): Die Auswirkungen des Systox-Einsatzes zur Bekämpfung der Vergilbungsschäden an Zuckerrüben im Rheinland 1954. Zucker, **9**, 139—144.
12. MÜLLER, F. P. (1954): Prognose des Massenauftretens von Blattläusen bei Berücksichtigung des Wirtswechsels. Nachrbl. dtsch. Pfl. Schutzdienst **8**, 206—209.
13. NEITZEL, K.—MÜLLER, H. J. (1959): Erhöhter Virusbefall in den Randreihen von Kartoffelbeständen als Folge des Flugverhaltens der Vektoren. Ent. Exptl. et Appl. **2**, 27—37.
14. RUMP, L. (1955): Die Bekämpfung der Vergilbungskrankheit in Rheinland-Pfalz im Jahre 1953. Höfchen-Briefe **8**, 102—112.
15. SCHUMACHER, G. (1954): Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Zuckerrübe im Rheinland. Höfchen-Briefe **7**, 157—204.
16. SCHÜLER, W. (1956): Ein Versuch zur Bekämpfung von Tabakvirosen mit Metasystox. Ges. Pfl. **8**, 129—132.
17. SIMONS, J. N. (1957): Effects of insecticides and physical barriers of field spread on pepper veinbanding mosaic virus. Phytopathology, **47**, 139—145.
18. SMITH, F. F.—BRIERLEY, PH. (1956): Insect transmission of plant viruses. Ann. Rev. Entomol. **1**, 299—322.
19. SOLYMOSY, F. (1958): Etiologie und Pathologie der »Újhitűség« genannten Viruskrankheit des Gewürzpaprikas (Tanulmány a fűszerpaprika újhitűségének etiológiájáról és patológiájáról). Diss. 1—180. Mskr.

20. SOLYMOSY, F. (1960): Identification of the cucumber mosaic virus strain causing the so-called »Újhitűség« of redpepper. *Acta Agron. Acad. Sci. Hung.* **10**, 177—196.
21. SOLYMOSY, F.—SZALAY-MARZSÓ, L. (1959): Epidemiologische Untersuchung der »Újhitűség« genannten Viruserkrankheit des Gewürzpaprikas mit besonderer Rücksicht auf die Populationsdynamik der Blattlausvektoren (A fűszerpaprika újhitűségének epidemiológiai vizsgálata, különös tekintettel a levéltettűvektorok populáció-dinamikájára). *Növénytermelés*, **8**, 145—154.
22. STEUDEL, W.—HEILING, A. (1955): Vergleichende Untersuchungen zur Frage der Wirkung von Systox und Metasystox bei der Bekämpfung der Vergilbungskrankheit. (Beta virus 4) *Zucker*, **8**, 207—212.
23. SZALAY-MARZSÓ, L. (1957): Populationsdynamische Untersuchungen an Beständen der Rübenblattlaus (*Doralis fabae* Scop.) eines Rübenfeldes (Populációdinamikai vizsgálatok egy répafield répaevéltetű [*Doralis fabae* Scop.] állományán). *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.* **7**, 91—101.
24. SZALAY-MARZSÓ, L. (1958): Populationsdynamische Untersuchungen an Beständen der Rübenblattlaus (*Aphis* [*Doralis*] *fabae* Scop.) in Ungarn, in den Jahren 1955 und 56, *Acta Agron. Hung.* **8**, 187—211.
25. SZELÉNYI, G. (1957): Die Kategorien der Tierassoziationen (Az állattársulási kategóriák). *Állattani Közl.* **46**, 125—138.
26. SZIRMAI, J. (1941): Über die, den Abbau beim Gewürzpaprika einleitende, »Újhitűség« genannte Viruserkrankheit (A fűszerpaprika leromlását megindító, újhitűségnek nevezett vírusbetegségről). *Növényegészségügyi Évk.* 1937—1940. **1**, 109—133.
27. VAN DER WOLF, I. P. M. (1955): Kann die Saatgutvermehrung in Südholland erleichtert werden? Die Bekämpfung von Blattläusen durch Spritzung. *Boer en Tuinder* **9**, 8.

AN EXAMINATION OF APHID VECTORS OF CUCUMBER MOSAIC VIRUS ON PEPPER PLANTS

By

L. SZALAY-MARZSÓ and F. SOLYMOSY

S u m m a r y

Relying on the evidence of five years of field and laboratory experiments on the epidemiology of the virus disease "újhitűség" caused by a special strain of *cucumber mosaic virus* (CMV) on pepper, the authors came to the following conclusions:

1. In the experiments no correlation was found between the *aphid* populations on weeds (*Cirsium* sp., *Chenopodium* sp., *Amaranthus* sp., *Rumex* sp.), and pepper plants, respectively. Weeds were attacked mainly by *Aphis fabae* Scop., whereas pepper plants by *Myzus persicae* Sulz., *Aphidula nasturtii* Kalt and *Pergandeida craccivora* Koch.

2. In inducing primary foci of the above mentioned virus disease in 1958 the major role was played by the winged females of *Myzus persicae* and *Aphis nasturtii*, while the enlargement of the foci was caused by the wingless females of *Pergandeida craccivora* reaching an outbreak during the vegetation period. One of the reasons for this may be the fact that under field conditions *P. craccivora* was a more efficient vector of CMV than *A. nasturtii*.

3. The occurrence of *A. nasturtii* and *P. craccivora* on pepper and their experimentally proved ability to act as vectors of this special CMV strain are new data in literature.

4. In 1958 and 1959 0.1 per cent Metasystox sprays applied to small and large plots, respectively, from the beginning of June till the end of July at ten day intervals resulted in the fact, that on the sprayed plots only dead winged females were found, whereas on the control plots colonies consisting of wingless aphids developed. However, virus incidence could be reduced not more than to about its half. In large-scale experiments of 1959 Metasystox showed some spatial effect in distance around the treated plots. For this phenomenon an explanation is given in the text.

5. For all epidemiological considerations the decisive meteorological factor is the relation of precipitation and temperature during the second half of May.

6. Predators and parasites (*Coccinella septempunctata* L., *Aphidencyrus aphidivorus* Mayr, *Aphidius dauci* Marsch.) were found to play an important part in reducing the aphid population.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕКТОРОВ ТЛЕЙ ВИРУСА МОЗАИКИ ОГУРЦОВ, ВЫЗЫВАЮЩЕГО ВИРУСНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ СТРУЧКОВОГО ПЕРЦА, ТАК НАЗ.

«УЙХИТЮШЕГ» (ÚJHITŰSÉG)

Л. САЛАИ-МАРЖО и Ф. ШОЛЬМОШИ

Резюме

На основании лабораторных и полевых опытов, проведенных вирусным заболеванием стручкового перца, так наз. «уйхитюшег», вызванным специальным штаммом вируса мозаики огурцов, авторы пришли к следующим выводам:

1. В ходе исследований не удавалось выявлять связи между популяциями тлей, обнаруживаемых на сорняках (*Cirsium* sp., *Chenopodium* sp., *Amaranthus* sp., *Rumex* sp.) и на стручковом перце.

2. В вызывании первичных очагов заражения в 1958 г. главную роль сыграли крылатые особи видов *Myzus persicae* и *Aphis nasturtii*, в то время как нарастание очагов обуславливалось безкрылой популяцией вида *Pergandeida craccivora*. *P. craccivora* является более эффективным вектором вируса мозаики огурцов, чем *A. nasturtii*.

3. Наличие *A. nasturtii* и *P. craccivora* на стручковом перце, и их способность переносить этот специальный штамм вируса мозаики огурцов, являются новыми данными в литературе.

В результате проведенных в 1958 и 1959 гг. опрыскиваний 0,1% Метасистоксом (с начала июня до конца июля с 10 дневными интервалами) на обработанных участках были найдены только погибшие крылатые самки, в то время как на контрольных участках развивались колонии безкрылых индивидуумов.

5. В эпидемиологическом отношении решающим образом сказывается метеорологический фактор, соотношение атмосферных осадков и температуры второй половины мая.

6. Авторы устанавливают, что деятельность паразитов тлей (*Coccinella septempunctata* L., *Aphidencyrus aphidivorus* Mayr, *Aphidius dauci* Marsh.) в значительной мере уменьшает популяцию тлей.

ЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРАВОПОЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ, ЗАСЕЯННЫХ ПОСЛЕ ЛУЩЕНИЯ ДЕРНИНЫ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ ХОРТОБАДЬ

ДЬ. БОДРОГКЁЗИ*

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ УНИВЕРСИТЕТА, СЕГЕД

(Поступило 20. марта 1961 г.)

Значительная часть края Затисья представляет собой бедный известью солонец. Ввиду неблагоприятных условий места произрастания эти площади до последних лет использовали в качестве пастбища. В целях их улучшения, повышения урожайности в 1930 году началась многодесятилетняя обширная исследовательская работа (*Херке—Преттенгоффер*).

Для улучшения заселенных дернин Затисья, повышения их урожайности исследовательская работа велась в двух направлениях:

I. Улучшение дернины без лущения,

II. Создание искусственных лугов и пастбищеоборотов после лущения.

В обоих случаях методы повышения урожайности основываются на мелиорации почвы дернины химическими веществами без лущения или после лущения, при одновременном применении контрольных, неулучшенных участков. В результате этих мероприятий почва первоначальной дернины подвергается значительному физическому, химическому и биологическому изменению, т. е. улучшению. Это служит основой для применения дальнейших агротехнических мероприятий (орошение, добавочное введение питательных веществ, посев) в целях повышения урожая.

На лущенных, лишенных извести засоленных почвах с нейтральной или слабо щелочной реакцией в 1945 г, а затем в 1950 г. начались еще более интенсивные исследования в этом направлении. В ходе этих новых экспериментов сотрудник *Гратцл* — под руководством *Преттенгоффера* — поставил в степи Хортобадь, ряд опытов по улучшению почвы. Он желал установить травосмеси, наиболее подходящие этому типу почв, и обеспечивающие высокие урожаи сена — в условиях орошения и без орошения. Исследования распространились на оценку отдельных компонентов травосмесей и на определение длительности жизни и производительности исследуемых травосмесей.

С этой целью были поставлены также опыты — ориентировочного характера — на степи Хортобадь (Аркуш 5/а), — проведенные на неглубоко

* В рамках совместной работы Отдела по улучшению почв Сельскохозяйственного Опытного Института Южного Альфельда и Кафедры Ботаники Университета г. Сегед.

лущенной с диском, и до заложения ассоциации неглубоко обработанной засоленной дернины, далее на лущенной до нормальной глубины и обработанной до заложения в такой же глубине засоленной дернины, с местами поверхностно эродированной почвой, дающей слабо щелочную реакцию.

В ходе экспериментов, помимо исследования предварительной потребности в глубине обработки почвы, желательного количества мелиорационного вещества и потребности в органическом удобрении, после растениеводства в течение одного года проводилось ориентировочное исследование и агрономическая оценка ожидаемого урожая шести различных травосмесей (Смесь № VI с коротконожкой между тем была уже выпажана).

В целях углубления исследований, более подробной оценки укоса сена отдельных компонентов травосмесей, и не в последнюю очередь в интересах оценки биологических изменений, происшедших в течение семи лет после высева травосмесей, оказался необходимым также подробный ценологический анализ созданных ассоциаций. Получив поручение от *Гратцла* для проведения этих исследований я приступил к решению этой задачи в мае 1960 г. (*Гратцл* предоставил в мое распоряжение результаты своих опытов).

Методика

Основывающаяся на экспериментальных основах прикладная фитоценология является за последние десятилетия необходимой дисциплиной для специалистов не только по лесоводству, но и сельскому хозяйству. При обсуждении теоретических и практических проблем ботаники, *Сукачев* установил, что ни одна из отраслей современного крупнопроизводственного сельского хозяйства не может обойтись без методов оценки прикладной фитоценологии. При синтезе опытов по улучшению полей, фруктовых садов, лугов и пастбищ нельзя не принять во внимание роли естественных и культурных растительных сообществ, в качестве индикаторов места произрастания. Растительность чувствительнее реагирует на изменения среды, как факторы комплексного действия, чем самый совершенный климатологический инструмент или агрометр. Поэтому видовые комбинации отдельных растительных сообществ можно успешно использовать, применяя соответствующие методы исследования, для определения комплексного действия непрерывных изменений факторов места произрастания.

Эти методы ныне уже распространены и применяемые во всей Европе. В Венгрии инициатива была предпринята в этом направлении уже в прошлом. Венгерские педологи, агрономы и ботаники совместной работой решили ряд проблем по улучшению почв, по использованию лугов и пастбищ. Относительно засоленных почв междуречья Дуная и Тиссы в трудах *Херке*, а засоленных почв Затисья в работах *Шигмонда* (1923) и *Преттенгоффера* (1954 г.) часто используются фитоценологические методы исследования.

За последние годы успешно было решено также ценологическая оценка дернины с *Puccinellia limosa* произрастающей на известково-содовых почвах вдоль Дуная, «улучшенных» различными мероприятиями (*Бодрогкези*, 1958 г.).

Примененные *Херке* на опытной базе в Суньогпуста ценологические аналитические методы оправдались также на степи Хортобадь. При составлении съемок ассоциаций по отдельным участкам можно хорошо использовать шкалу Браун—Бранквиста, с той лишь поправкой, что вместо делений шкалы проводится на месте процентная переоценка.

Из процентов величин покрытия, приведенных на таблицах, математическим путем легко можно вычислить ожидаемый урожай (*Пречены*, 1957 г.).

Съемки ассоциаций, составленные от улучшенных разными мероприятиями и контрольных участков отдельных ассоциаций трав, приведены на общей таблице (I—V). Таким образом получается возможность наглядно и быстро оценить результат различных обработок. Сверх этого из числа заселявшихся полезных видов, галофитных, нейтральных

Таблица I
Прямой костер — английский райграсс — люцерна

| Способ обработки | Дискование | | | | | | Распашка | | | | | |
|---|------------|-----|------------|-----|-------------|-----|----------|-----|------------|-----|-------------|-----|
| | Контроль | | (M + G) I. | | (M + G) II. | | Контроль | | (M + G) I. | | (M + G) II. | |
| Номер съемки | 0 | II | 0 | II | 0 | II | 0 | II | 0 | II | 0 | II |
| Покрывте в % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Число видов | 90 | 95 | 102 | 100 | 100 | 100 | 64 | 90 | 108 | 100 | 100 | 100 |
| | 16 | 20 | 21 | 22 | 25 | 27 | 13 | 16 | 22 | 21 | 22 | 14 |
| Ассоциированные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Bromus erectus</i> | 0,1 | 1,5 | 20 | 15 | 15 | 40 | 1 | 0,2 | 45 | 60 | 35 | 15 |
| <i>Lolium perenne</i> | . | . | . | . | 1,1 | 1,5 | . | . | . | 1,1 | . | . |
| <i>Medicago sativa</i> | . | 0,1 | . | 0,1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Заселившиеся полезные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 0,2 | 25 | 55 | 60 | 8 | 8 | . | 2 | 10 | 12 | 11 | 10 |
| <i>Agropyron cristatum</i> | 2 | 8 | 0,5 | 5 | 0,5 | 1 | 0,1 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 1 |
| <i>Puccinellia limosa</i> | 8 | 0,5 | 2 | . | 1 | 0,5 | 2 | 10 | 1,5 | 1 | 0,5 | 1 |
| <i>Poa bulbosa</i> | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | . | 3 | . | 0,1 | 5 | . |
| <i>Festuca rubra</i> | . | . | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | . | 0,5 | 20 |
| <i>Koeleria gracilis</i> | . | . | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | . | . | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 1,3 |
| <i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> | . | . | . | 0,5 | 1 | 0,5 | . | . | 0,5 | . | . | . |
| <i>Bromus</i> sp. | . | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | 0,5 | . |
| <i>Festuca pseudovina</i> | 0,5 | 0,5 | . | . | . | . | 0,5 | . | . | . | . | . |
| <i>Trifolium angulatum</i> | 0,1 | . | . | . | 0,1 | . | . | . | 0,2 | . | . | . |
| <i>Poa pratensis</i> | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Прочие галофильные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Artemisia monogyna</i> | 30 | 40 | 15 | 12 | 50 | 36 | 15 | 37 | 30 | 17 | 30 | 30 |
| <i>Myosurus minimus</i> | 1 | 1 | 0,5 | 0,1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | . |
| <i>Statice gmelini</i> | 1 | 1 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | . | 0,1 | . | 0,1 | 0,1 |
| <i>Matricaria chamomilla</i> v. | | | | | | | | | | | | |
| <i>salina</i> | 0,10 | 1 | 0,1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,5 | 2 | 1,5 |
| <i>Pholiurus pannonicus</i> | 2,5 | 2 | 1 | 0,5 | 2 | 1 | 10 | 8 | 1 | . | . | . |
| Прочие полезные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 30 | 8 | 3 | 1 | 5 | 1 | 30 | 20 | 8 | 2 | 0,5 | 0,5 |
| <i>Lepidium ruderae</i> | 2 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 2 | 3 | 0,5 | 0,1 | . | . | . |
| <i>Cerastium pumilum</i> | . | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 5 | 1 | . | 0,5 | 1 | 1 | 8 | 15 |
| <i>Erophila verna</i> | . | 2 | 1 | 2,5 | 1,5 | 1 | . | 1 | 1 | 0,5 | 1 | . |
| <i>Scorzonera cana</i> | . | 1 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | . | 0,1 | 0,5 | . | 0,1 | . |
| <i>Ranunculus pedatus</i> | . | 1 | 0,1 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | 0,5 | 1,5 | 2 |
| <i>Inula britannica</i> | . | . | 0,5 | . | 0,5 | 0,5 | . | . | 0,5 | 1 | 3 | 4 |
| <i>Rorippa kernerii</i> | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lepidium perfoliatum</i> | 1 | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | . | . | 0,1 | 0,1 | . |
| <i>Musci</i> | 1 | . | . | . | . | . | 0,1 | 1 | . | . | . | . |
| Прочие галофобные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | . | . | 0,1 | . | 0,1 | . | . | 0,1 | 2,5 | 0,5 | 0,2 |
| <i>Myosotis micrantha</i> | . | . | 0,1 | . | . | 0,5 | . | . | . | 0,1 | 0,1 | . |
| <i>Hieracium</i> sp. | . | . | . | . | 0,1 | 0,2 | . | . | . | 0,1 | . | 0,1 |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 0,2 | 0,1 | 0,1 | . |
| <i>Bromus mollis</i> | . | . | . | . | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Taraxacum officinale</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 0,2 | 0,1 | . | . |

Таблица III
Puccinellia limosa — красная овсяница — рогатый лядвенец

| Способ обработки | Дискование | | | | | | Распашка | | | | | |
|--|------------|-----|------------|-----|-------------|-----|----------|-----|------------|-----|-------------|-----|
| | Контроль | | (M + G) I. | | (M + G) II. | | Контроль | | (M + G) I. | | (M + G) II. | |
| | 0 | II | 0 | II | 0 | II | 0 | II | 0 | II | 0 | II |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Общее покрытие в % | 86 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Число видов | 12 | 15 | 18 | 24 | 23 | 22 | 13 | 15 | 14 | 24 | 27 | 26 |
| Ассоциированные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Puccinellia limosa</i> | 20 | 60 | 70 | 55 | 45 | 55 | 20 | 50 | 50 | 45 | 58 | 40 |
| <i>Festuca rubra</i> | . | 0,2 | . | 2,1 | 3,2 | 0,1 | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 1 |
| <i>Lotus corniculatus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0,1 | 0,1 |
| Заселившиеся полезные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 0,5 | 8 | 20 | 30 | 35 | 35 | 0,5 | 2 | 37 | 37 | 20 | 8 |
| <i>Bromus inermis</i> | . | 0,1 | 3 | 4 | 2 | 1,5 | . | 0,1 | 3 | 2 | 5 | 5 |
| <i>Bromus sp.</i> | . | . | . | 1 | 1,1 | . | . | . | . | . | 4 | 15 |
| <i>Agropyron cristatum</i> | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 1,3 | 1 | . | 0,1 |
| <i>Poa bulbosa</i> | 1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 2 | 1 | . | . | 0,5 | 1 |
| <i>Koeleria gracilis</i> | . | . | 0,1 | 0,1 | . | 0,1 | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | . | . | 0,2 | 0,5 | 0,3 | . | . | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| <i>Poa prat. ssp. angustifolia</i> ... | . | . | 0,2 | . | . | 0,5 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lolium perenne</i> | . | . | . | 0,1 | 0,1 | . | . | . | 2 | . | 1 | . |
| <i>Trifolium angulatum</i> | . | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . | 0,1 |
| Прочие галофильные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Artemisia monogyna</i> | 25 | 20 | 5 | 4 | 5 | 3,5 | 13 | 13 | 5 | 8 | 8 | 15 |
| <i>Myosurus minimus</i> | 4 | 1 | 0,1 | 0,1 | . | 0,1 | 2 | 4 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| <i>Pholurus pannonicus</i> | 8 | . | . | . | . | . | 10 | 3 | . | . | . | . |
| <i>Statice gmelini</i> | 1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | . | 0,1 | 0,1 | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| <i>Matricaria chamomilla v. sal.</i> | 1 | 0,1 | 0,1 | . | . | 0,1 | 0,1 | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| Прочие нейтральные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 20 | 5 | 0,2 | 0,1 | . | 0,5 | 30 | 15 | . | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| <i>Erophila verna</i> | 1 | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 1 | 2 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 |
| <i>Scorzonera cana</i> | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,1 |
| <i>Cerastium pumilum</i> | 1 | . | 0,5 | 0,5 | 2 | 1 | . | . | 1,5 | 0,2 | 0,2 | . |
| <i>Rorippa kernerii</i> | . | 0,2 | 0,3 | 1,1 | 1,5 | 0,5 | . | . | . | 0,1 | . | 0,1 |
| <i>Ranunculus pedatus</i> | 0,1 | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | . | 0,1 | 0,1 |
| <i>Inula britannica</i> | . | . | . | 0,1 | 2 | . | . | . | . | 1,5 | 0,5 | 0,5 |
| <i>Lepidium ruderae</i> | 5 | . | . | . | . | . | 1 | 0,3 | . | . | . | 0,1 |
| <i>Lepidium perfoliatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0,1 | . |
| <i>Musci</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 0,1 | . |
| Прочие галофобные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | . | . | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | . | . | . | 0,3 | 0,1 | 0,1 | . | . | . | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| <i>Hieracium sp.</i> | . | . | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | 0,1 | 0,2 |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . | 0,1 | 0,1 |
| <i>Myosotis micrantha</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 0,1 | . | 0,1 | 1 |
| <i>Capsella bursa pastoris</i> | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | 0,1 | . | . | . |
| <i>Bromus mollis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 0,1 | . |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Plantago lanceolata</i> | . | . | . | . | . | 0,2 | . | . | . | . | . | . |

Таблица V

Луговой листохвост — Гребенчатый пырей — красная овсяница — белый клевер — рогатый людевец — хмелевидная люцерна

| Способ обработки | Дискование | | | | | | Распашка | | | | | |
|--|------------|-----|------------|-----|-------------|-----|----------|-----|------------|-----|-------------|-----|
| | Контроль | | (M + G) I. | | (M + G) II. | | Контроль | | (M + G) I. | | (M + G) II. | |
| Номер съемки | 0 | ± | 0 | ± | 0 | ± | 0 | ± | 0 | ± | 0 | ± |
| Общее покрытие в % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Число видов | 65 | 90 | 100 | 95 | 90 | 95 | 62 | 93 | 105 | 96 | 102 | 100 |
| | 13 | 13 | 11 | 12 | 10 | 8 | 14 | 13 | 11 | 11 | 12 | 10 |
| Ассоциированные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 5 | 25 | 30 | 30 | 25 | 35 | 1 | 18 | 30 | 65 | 40 | 45 |
| <i>Pestuca rubra</i> | 15 | 50 | 20 | 35 | 45 | 35 | 15 | 45 | 45 | 20 | 30 | 20 |
| <i>Agropyron cristatum</i> | 10 | 5 | 40 | 15 | 10 | 10 | 10 | 20 | 18 | 10 | 15 | 25 |
| <i>Trifolium repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lotus corniculatus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Medicago lupulina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Заселившиеся полезные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Poa prat. ssp. angustifolia</i> ... | . | . | 6 | 8 | 10 | 15 | . | 0,2 | 10 | 10 | 15 | 10 |
| <i>Puccinellia limosa</i> | 3 | 1 | . | . | . | . | 4 | 2 | . | 0,2 | . | . |
| <i>Poa bulbosa</i> | 0,1 | . | . | . | 0,1 | . | 0,5 | 0,5 | . | . | 0,1 | . |
| <i>Bromus inermis</i> | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Прочие галофильные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Artemisia monogyna</i> | 4 | 5 | 2 | 5 | . | . | 8 | 5 | 2 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| <i>Myosurus minimus</i> | 2 | 1 | 0,1 | . | . | . | 0,5 | 1 | 0,1 | . | . | . |
| <i>Statice gmelini</i> | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | . | . | . | 0,1 | . | . | . | 0,1 |
| <i>Pholurus pannonicus</i> | . | . | . | . | . | . | 1,5 | . | . | . | . | . |
| <i>Matricaria chamomilla</i> | . | . | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . |
| <i>Ceratum anomalum</i> | . | . | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . |
| Прочие нейтральные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 25 | 1 | 0,5 | . | . | . | 20 | 1 | . | . | . | . |
| <i>Scorzonera cana</i> | 0,1 | 0,2 | 0,1 | . | 0,1 | 0 | . | . | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,1 |
| <i>Erophila verna</i> | . | 0,5 | 0,5 | 0,1 | . | . | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 |
| <i>Lepidium ruderae</i> | 0,5 | 0,1 | . | . | . | . | 0,5 | . | . | . | . | . |
| <i>Cerastium pumilum</i> | . | 0,2 | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . |
| <i>Musci</i> | . | . | . | . | . | . | 0,2 | 0,2 | 0,1 | . | . | 0,1 |
| Прочие галофобные виды | | | | | | | | | | | | |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | . | . | . | . | 0,1 | . | . | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| <i>Hieracium sp.</i> | . | . | . | 0,1 | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | 0,1 | . |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | . | . | . | . | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | 0,1 | . |
| <i>Lepidium draba</i> | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . | . | 0,1 | 0,1 | . |
| <i>Taraxacum officinale</i> | . | . | . | 0,1 | 0,1 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | . | 0,1 | . | 0,1 | . | . | . | . | . | 0,1 | . | . |
| <i>Alissum desertorum</i> | 0,3 | . | . | . | . | . | . | 0,1 | . | . | . | . |

и галофобных видов и из условий их доминирования можно заключить о физических, химических и биологических изменениях почвы. При более подробном исследовании таблиц выявляется, что появление и повторение этих изменений не представляет собой случайное явление. Поэтому неправильным было бы, придерживаясь того старого и отсталого метода, согласно которому с точки зрения сельского хозяйства можно оставить в

сторону эти виды, обладающие в большинстве случаев низкими величинами покрытия, и считаемые, по сравнению с засеянными видами, как сорняки, — или даже не принимать их во внимание. Их ценность в качестве индикаторов места произрастания выяснится дальнейшими почво-экологическими исследованиями.

Ввиду того, что при ценологической оценке дернины засоленных почв число видов оказалось весьма важным фактором (Бодрогкэзи, 1958 г.), на суммарных таблицах эти числа также приведены.

В целях подытоживания ценологических результатов опытов по созданию ассоциаций трав на степи Хортобадь (Аркуш 5/а), для отдельных комбинаций сообществ я составил двойные графики, на правой стороне которых приведена процентная величина общего покрытия, а на левой — общее число видов. От случая к случаю я выделил пять видовых групп:

1. Ассоциированные виды: члены комбинации ассоциирования.
2. Заселявшиеся полезные виды, укоренившиеся в результате улучшения почвы в новые ценозы. Это отчасти члены первичной дернины, а отчасти виды, заселившиеся с соседних опытных участков путем самосева и используемые в качестве корма для скота.
3. Прочие галофильные виды являются членами исключительно засоленных мест произрастания.
4. Прочие нейтральные виды, встречаются равным образом как на засоленных, так и на других местах произрастания, и обладают широкой экологической амплитудой.
5. Прочие галофобные виды, только изредка или совсем не встречаемые на засоленных почвах.

Наши экологические исследования этим еще далеко не закончены. Следующим шагом будет сопоставление и синтез ценологических результатов с результатами исследований экологии почвы и с урожаями.

Условия места произрастания первоначальной дернины (*Festucion pseudovinae*)

Прежде чем перейти к подробной ботанической оценке опытов по созданию ассоциаций трав, необходимо подробно обсудить также условия ассоциации и почвенные условия первоначальной дернины, служащей исходной точкой при исследовании. Благодаря этому результат различных обработок можно удобнее сравнивать с исходным состоянием.

По сообщению *Преттенгоффера* (руководившего мелиорацией почвы) и *Гратцла*, на участке степи Хортобадь—Аркуш, где были поставлены опыты по ассоциированию трав, произрастала первоначально однородная засоленная полынная степь, на которой только изредка простирались разрушенные эрозией пятна. Однако, ввиду того, что эти *полынные степи* (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*) подразделяются на дальнейшие субассоциации, которые можно дифференцировать также на основании их места произрастания, оказалось необходимым провести подробное ценологическое исследование первичной дернины, произрастающей в окрестности опытных участков.

По происхождению это были засоленные болотные луга (*Ранаич*, 1916 г., *Таус*, 1927 г., *Шоо*, 1934 г.): *Alopecuretum pratensis*, которые вследствие естественного заполнения наносами, регулирования рек и осушения болот, постепенно высыхали и превратились в засоленные степи. После дифференциации и описания этих ассоциаций (*Мадвар*, 1929, *Шоо*, 1930, 1947 гг.) за последних 15 лет — за исключением небольших ссылок — не появилось

ни одной фитоценологически-синэкологической работы о степи Хортобадь. *Саболич* в своем труде о почвах степи Хортобадь также указывает на этот пробел.

В настоящее время самой важной задачей является разработка типологической системы мест произрастания засоленных почв Венгрии (позже, быть может в отношении всей Европы). Подобные размышления встречаются уже в работах *Ранаича* и *Мадбара*, но главным образом в трудах *Шигмонда* и *Шоо*. Эта система типологии мест произрастания была бы предназначена сделать результаты теоретических исследований доступными и используемыми для специалистов-практиков, нуждающихся в прикладной фитоценологии.

Разработка окончательной формы такой системы, которая была бы равным образом приемлимой для агронома, почвовед ботаника, по всей вероятности требует еще больше времени. Поэтому я в нижеследующем сообщаю одну часть временной классификации *сухих полынных степей*, относящуюся к району Аркуш-пуста.

1. Полынная засоленная степь нормального типа

(*Artemisio-Festucetum ps. normale*)

Видовой состав и потребность видов в месте произрастания меняется по отдельным подтипам. Как правило, это лучший тип места произрастания дернины с *Artemisia* в Венгрии.

а) Подтип с британским девясилом

(*Art. Fest. ps. normale inulosum britannicae*)

В его ценозах кроме высокого значения покрытия британского девясила (*Inula britannica*) характерно также выступление прочих видов, требующих более благоприятных условий почвы. Величины доминирования видового состава (покрытие 90—100%):

| | | |
|-----------------------------------|-----|------|
| <i>Festuca pseudovina</i> | 40 | —60% |
| <i>Inula britannica</i> | 15 | —20% |
| <i>Artemisia monogyne</i> | 8 | —10% |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 5 | % |
| <i>Gypsophila muralis</i> | 2 | — 3% |
| <i>Statice gemlini</i> | 0,5 | — 1% |
| <i>Achillea millefolium</i> | 0,5 | % |
| <i>Lotus tenuifolius</i> | 0,5 | — 1% |
| <i>Potentilla argentea</i> | 0,5 | % |
| <i>Poa angustifolia</i> | 0,5 | % |

| | |
|---------------------------------|------|
| <i>Koeleria gracilis</i> | 0,5% |
| <i>Poa bulbosa</i> | 0,5% |
| <i>Erophila verna</i> | 0,5% |
| <i>Scleranthus annuus</i> | 0,5% |
| <i>Scorsonera cana</i> | 1% |
| <i>Cladonia magyarica</i> | 1% |
| Musci | 2% |

Почва средне связная, кислая, засоленная (CaCO_3 появляется только ниже 30—50 см). Щелочность можно выявить только в нижних горизонтах (рис. 1, профиль № 73).

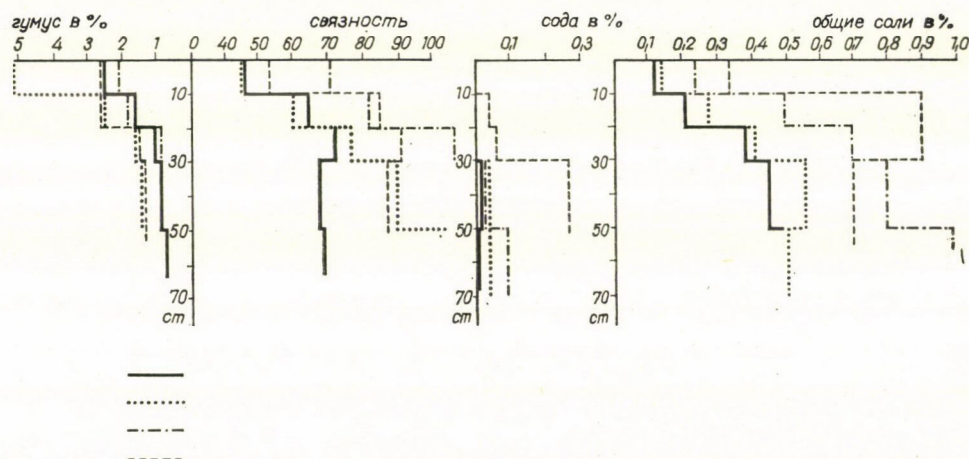


Рис. 1. Диаграммы почвенного профиля засоленной полынной степи Хортобадь (Аркуш) 1960 IX.

Обозначение знаков: — — — — Засоленная полынная степь нормального типа (профиль № 73)
 Засоленная степь типа с кермеком Гмелина (профиль № 84)
 — . — . — . Засоленная полынная степь типа с кермеком Гмелина (профиль № 78)
 — — — — засоленная степь подтипа со степной полынью (профиль № 97)

б) Подтип с птичьим горцом

(Art.-Fest.-ps.-normale polygonosum)

В ценозах этого подтипа по сравнению с предыдущим не наблюдается значительного различия. Встречаются только разницы покрытия, характерные для отдельных обликов. Так напр. *Polygonum aviculare* с величиной покрытия 20—25% находится на 2. месте списка видов. *Британский девясил* (*Inula britannica*) и *серебристая лапчатка* (*Potentilla argentea*) встречаются только отдельными экземплярами.

Условия места произрастания можно разобщать от условий подтипа с британским девясилом на основе следующего: 1. почвенные условия несколько хуже, 2. деградация вследствие чрезмерной пастбы скота. — К этому типу относится меньшая часть первичных дернин в окрестности Аркуш-пусты.

Из обеднения видового состава можно заключить о дальнейшей деградации почвы. Подобной ассоциацией был по всей вероятности, дерновый покров экспериментальной площади *Преттенгоффера* (1954 г.), в Сасберек-фельше.

На других территориях степи Хортобадь чрезмерный выпас привел в конце концов к деградации засоленной степи типа с *Hordeum hystrix*.

2. Тип полынной засоленной степи с кермелем Гмелина

(*Artemisio-Festucetum ps. staticetosum*)

Видовой состав этого типа, по сравнению с нормальным, значительно беднее. Условия почвы менее благоприятны. Частичные исследования см. на рис. 1, почвенные профили 84, 78 и 97).

а) Подтип с британским девясилом

(*Art.-Fest. ps. staticeosum inulosum britannicae*)

В ценозах этого подтипа всегда присутствует дифференциальный вид *Statice gmelini*. Однако, кроме того, встречаются также виды, показывающие переход к подтипу 1/а. Величины доминирования (общее покрытие 80—100%):

| | |
|------------------------------------|--------|
| <i>Festuca pseudovina</i> | 40—50% |
| <i>Artemisia monogyna</i> | 10—15% |
| <i>Statice gmelini</i> | 5—30% |
| <i>Inula britannica</i> | 5—10% |
| <i>Gypsophila muralis</i> | 1—3% |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 1—2% |
| <i>Bupleurum tenuissimum</i> | 1—2% |
| <i>Kochia prostrata</i> | +—1% |
| <i>Leontodon autumnalis</i> | +—1% |
| <i>Lotus tenuifolius</i> | +—1% |
| <i>Agropyron repens</i> | +—1% |
| <i>Musci</i> | 1% |

Для почвенных условий характерно, что на исследованной территории почва более связна, величина щелочности и процентное содержание солей также более высоки.

б) Подтип со степной полынью

(Art.-Fest. ps. staticetosum artemisiosum monogynae)

В видовом составе по большей части отсутствуют нейтральные виды, предпочитающие более благоприятные места произрастания; число видов продолжает уменьшаться, ценозы подчас состоят из 4—5 видов. Величины доминирования (покрытие 70—80%):

| | |
|------------------------------------|--------|
| <i>Festuca pseudovina</i> | 30—40% |
| <i>Artemisia monogyna</i> | 20—30% |
| <i>Statice gmelini</i> | 10—25% |
| <i>Atriplex litoralis</i> | 1— 5% |
| <i>Bupleurum tenuissimum</i> | 1— 3% |
| <i>Gypsophila muralis</i> | +— 1% |
| <i>Scorzonera cana</i> | +— 1% |

При описании этого подтипа кроме величин покрытия *степной полыни* необходимо принимать во внимание также отсутствие отдельных видов (британский девясил, птичий горец, рогатый лядвенец).

Для условий почвы, кроме высокого содержания общих солей и соды, характерно более высокое значение связности (в поверхностных слоях 70), повышающее эффективность засоленности.

Преттенгоффер (1954 г.) сообщал о подобном типе дернины в окрестности с. Конья.

Я предполагаю, что на месте экспериментальных участков когда-то простиралась по меньшей части засоленная степь нормального типа, а по большей части — типа с кермеком Гмелины.

Подробный ценологический анализ опытов по созданию фитоценозов

Подробное описание опытов и их агрономическая оценка дается *Гратцлом* (1961 г.) в его годовом докладе, согласно которому дискование, или же распаивание опытных участков проводилось зимой 1951 г., а высеив травосмесей — в 1953 г. Удобрение проводилось по методу травосмесей — в 1953 г. Удобрение проводилось по методу и под руководством *Преттенгоффера*: \emptyset , $\#$, (известь + гипс) доза I (50 + 30 ц), (известь + гипс) доза II (100 + 60 ц), или же комбинации этих доз с навозом.

Комбинации фитоценозов (составленные *Гратцлом*):

1. Прямой костер, — английский райграсс — люцерна.
2. Гребенчатый пырей — луговая овсяница — английский райграсс — белый клевер.
3. *Puccinellia limosa* — красная овсяница — рогатый лядвенец.

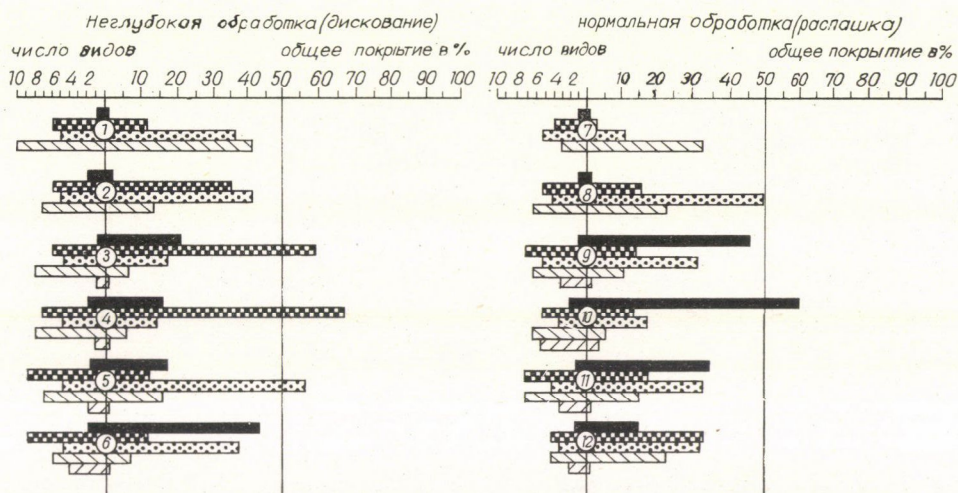


Рис. 2. Опыт по созданию травопольной ассоциации на степи Хортобады
На улучшенной и неулучшенной, лишенной извести, слабо щелочной засоленной почве
I. Прямой костер — английский райграс — люцерна

Обозначение знаков. Рис. 2—6.

- | | |
|-----|-------------------------------|
| | 1. Ассоциированные виды |
| | 2. Заселившиеся полезные виды |
| | 3. Прочие галофильные виды |
| | 4. Прочие нейтральные виды |
| | 5. Прочие галофобные виды |
| ① ⑥ | 6. Дискованные участки |
| ⑦ ⑫ | 7. Распаханные участки |
| ① ⑦ | 8. Неулучшенные участки |
| ② ⑧ | 9. Неулучшенные участки + # |
| ③ ⑨ | 10. (Известь + Гипс) I + |
| ④ ⑩ | 11. (Известь + Гипс) I + # |
| ⑤ ⑪ | 12. (Известь + Гипс) II |
| ⑥ ⑫ | 13. (Известь + Гипс) II + # |

4. Безостый костер — белая полевица — белый клевер.

5. Луговой лисохвост — гребенчатый пырей — красная овсяница — белый клевер — рогатый люцерна — хмелевидная люцерна.

Опыты имели в первую очередь ориентировочный характер. При составлении отдельных комбинаций проектировалось также повторение их в условиях орошения, однако, этого впоследствии не удалось осуществить.

1. Прямой костер — английский райграсс — люцерна

На участках без мелиорации условия почвы были еще неблагоприятными для видов этой комбинации; на обоих участках, обработанных различным агротехническим способом высеянные виды произрастают только отдельными экземплярами.

Господствуют *галофильные виды*, особенно на участках, обработанных дискованием. Главную роль играет *степная полынь* (*Artemisia monogyna*). Горизонт этих участков стал более низким, чем уровень соседних участков после обработки известью + гипсом, у которых в результате удобрения почва «всходила». Вследствие этого появились отдельные, характерные для «сикфока» (эродированная плужная подошва) виды *Puccinellion* как напр. однолетний понтийско-паннонский вид *венгерский чешуехвостник* (*Pholurus pannonicus*) и так-же однолетний циркумполярный вид *маленький мышечвостник* (*Myosurus minimus*)

Из прочих нейтральных видов развивавшийся на засоленных степях, на «сикфока», и на засоленных низинах экотип *птичьего горца* (*Polygonum aviculare*) достиг покрытия в 30—40%.

На удобрение высеянный безостый костер реагировал весьма слабо: по истечении 7 лет наблюдались отдельные экземпляры *люцерны*.

Из заселявшихся *полезных видов* удобрение оказало благоприятное влияние, даже по истечении 7 лет, особенно на *луговой листохвост* (*Alopecurus pratensis*) и на *гребенчатый пырей*. Благоприятный эффект удобрения сказался также на отдельных *галофильных* видах, прежде всего на многолетних.

Нейтральные виды в значительной мере вытеснялись.

Под действием I ($M + G$) из высеянных видов *прямой костер* достиг на участках, обработанных дискованием, умеренного, а на распаханых участках — повышенного покрытия.

Из *полезных* заселявшихся видов покрытие *лугового листохвоста* достигло на дискованных участках величины свыше 60%.

Вытеснение *галофильных* и *нейтральных* видов продолжалось.

Появились отдельные растения *галофобных* видов.

Действие дозы II ($M + G$) оказалось — в противоположность действию меньшей дозы — отрицательным. (Исключением являлся участок № 6, на котором проводилось дискование.)

Заселявшиеся полезные виды так-же показали уменьшение покрытия.

Поразительно — с другой стороны — исключительно большое распространение *галофильных* видов, в частности на дискованных участках. Причину этого явления должны раскрыть дальнейшие исследования.

Подытоживая сказанное можно установить, что компоненты этой травосмеси пригодны только на короткое время для создания культурных сенокосов на засоленных почвах.

Об условиях ассоциации двух высеянных видов трав по истечении 7 лет трудно сделать заключения.

II. Гребенчатый пырей — луговая овсяница — английский райграсс — белый клевер

На участках без мелиорации создавшиеся после различных агротехнических обработок условия места произрастания настолько благоприятны для *гребенчатого пырея*, что этот вид мог достичь даже покрытия ок 20—25%.

Из заселявшихся *полезных видов* отмечались *Puccinellia limosa*, и в меньшей мере *листохвост*.

Общее покрытие *галофильных* и *нейтральных* видов в отдельности нигде не превышало 25%. Можно полагать, что эти участки уже первоначально имели лучшую почву (ср. типы первичной дернины).

Действие *удобрения* на этих участках можно выявить даже по истечении 7 лет. *Гребенчатый пырей* показал при обоих агротехнических способах обработки на 20% большее покрытие.

Число заселявшихся *полезных видов* также возросло. Их общее покрытие значительно превзошло покрытие предыдущих видов. Действие *удобрения* оказалось благоприятным также для *Puccinellia limosa*.

Из *галофильных видов* наблюдалось, главным образом, вытеснение однолетних видов. Напр. доля *чешуехвостика Pholurus pannonicus* сократилась как на участке № 2, так и на участке № 8, от 10% до 2%. Многолетние травы, в том числе *степная полынь* и *кормек Гмелина* реагировали на *удобрение* далеко не так чувствительно.

Из *нейтральных видов* больше всего поражает снижение покрытия *птичьего горца*. Остальные виды с незначительной величиной покрытия с точки зрения укоса также незначительны. Среди членов весеннего аспекта встречается напр. *Europhila verna* и *ясколка Cerastium pumilium*.

Галофобный вид встречается только один и то лишь отдельными растениями.

Внесение нормы I (M + G) обуславливало у высеянных видов прежде всего на распаханых участках скачкообразное повышение покрытия. *Гребенчатый пырей* достиг 60—90%-го покрытия, а *английский райграсс (Lolium perenne)* встречается отдельными экземплярами даже по истечении 7 лет. — На участках, получивших добавочное *удобрение*, можно установить дальнейшее увеличение покрытия.

У заселявшихся *полезных видов* — прежде всего на распаханых участках — наблюдалось значительное уменьшение покрытия. Быстрое повышение сомкнутости *гребенчатого пырея* даже по истечении 7 лет препятствовало распространению *листохвоста* и *Puccinellia limosa*.

В сомкнутости *галофильных видов* на дискованных участках значительного изменения не наблюдается; на распаханых участках они почти совершенно вытеснились. — *Нейтральные виды* так-же сильно сократились. Появились отдельные экземпляры *галофобных видов* (рис. 3).

Внесение нормы II (M + G) вызывало повышение сомкнутости ассоциированных видов только на дискованных участках, особенно на тех,

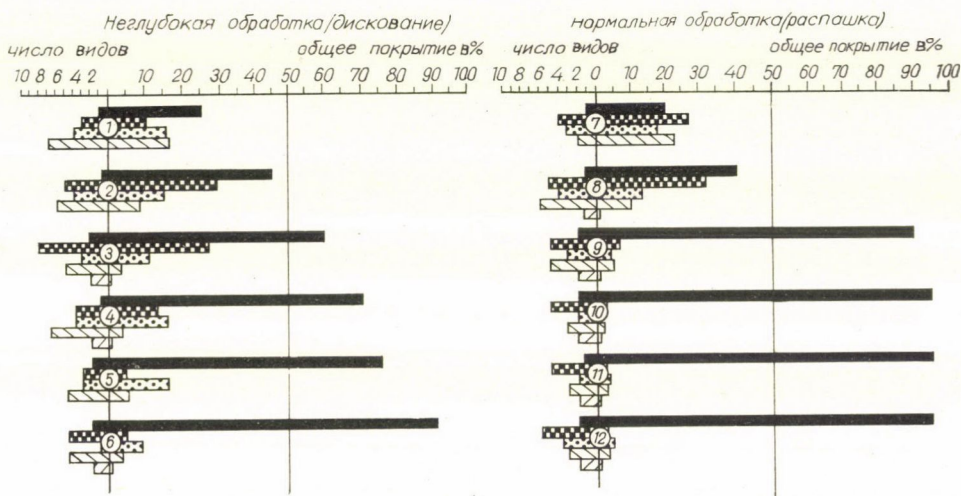


Рис. 3. Опыт по созданию травопольной ассоциации на степи Хортобадь. На улучшенной и неулучшенной, лишенной извести, слабо щелочной засоленной почве II. Гребенчатый пырей — луговая овсянка — английский райграсс — белый клевер

которые получили добавочное удобрение: их общее покрытие составляло свыше 80%. На распаханых участках их сомкнутость достигла максимальной величины: 95%, и они вытесняли все остальные виды.

Подытоживая вышесказанное можно установить, что на степи Хортобадь, а возможно и в Затисье, *гребенчатый пырей* в качестве низовой травы будет играть важную роль при создании культурных сенокосов, предвиденных для многолетней эксплуатации, прежде всего на месте распаханых первичных дернин. Он хорошо оплачивает удобрение. Хотя мелиорация большей нормой более эффективна, возможно, что меньшими дозами также можно добиться хороших результатов.

III. *Puccinellia limosa* — красная овсяница — рогатый лядвенец

На участках без мелиорации — как можно было ожидать — из *высеянных видов Puccinellia limosa* достигла значительного покрытия: 20%. *Красной овсяницы* в год проведения настоящих исследований больше не удавалось обнаружить.

Число заселявшихся полезных видов незначительно и они появлялись только отдельными экземплярами.

Из галофильных видов господствующим видом является степная полынь, хотя появились также однолетние виды, характерные для «сикфок» (Puccinellion) как напр. венгерский чешуехвосток (*Pholiurus pannonicus*) и маленький мышехвостик (*Myosurus minimus*).

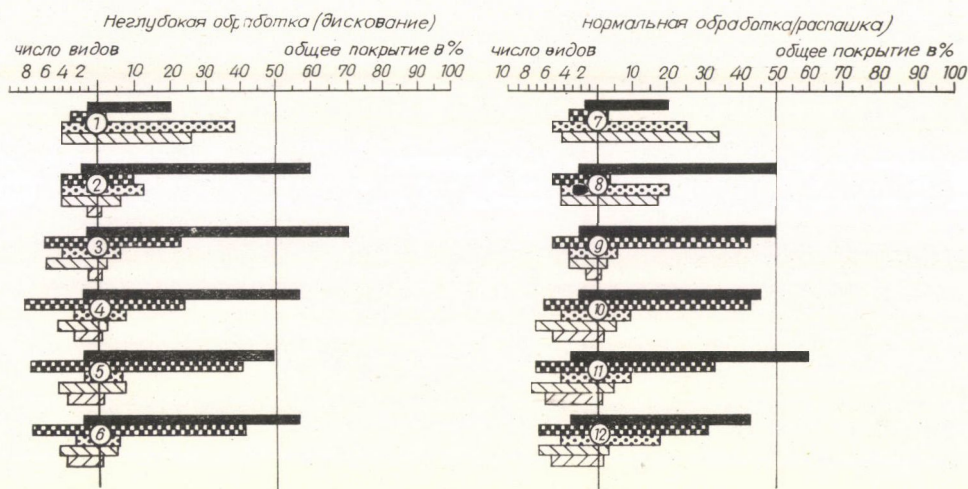


Рис. 4. Опыт по созданию травопольной ассоциации на степи Хортобады
На улучшенной и неулучшенной безызвестковой слабо щелочной засоленной почве
III. *Puccinellia limosa* — красная овсяница — рогатый люцerneц

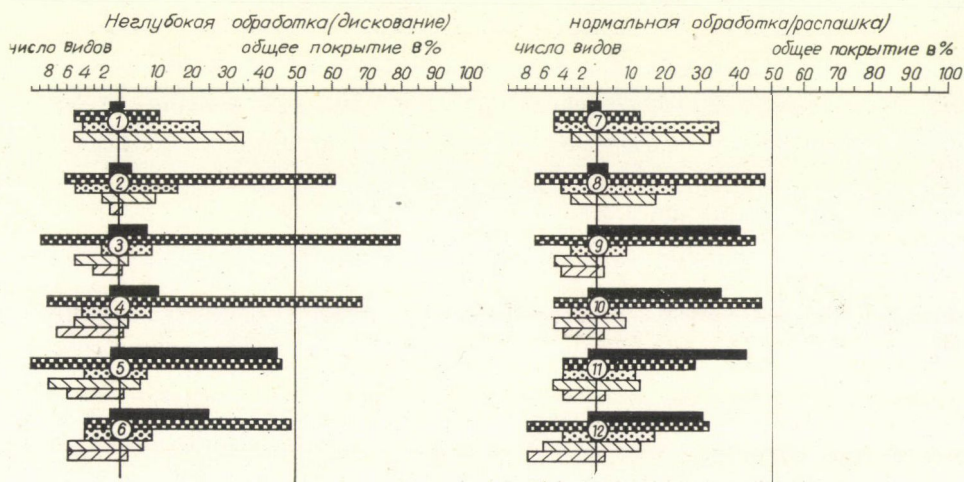


Рис. 5. Опыт по созданию травопольной ассоциации на степи Хортобады
На улучшенной и неулучшенной, лишенной извести, слабо щелочной засоленной почве
IV. Безостый коостер — белая полевица — белый клевер

Из *нейтральных* видов *птичий горец* почти полностью занимает территории, оставленные свободными *полезными* и прочими *галофильными* видами и покрывает большую часть неулучшенных участков. Однолетний вид *мусорный клоповник* (*Lepidium ruderae*) также занял одну часть территории.

На *удобренных* участках сомкнутость *Puccinellia limosa* скачкообразно увеличилась. Дискование оказывает на этот вид более благоприятное действие. Сохранились отдельные экземпляры *красной овсяницы*.

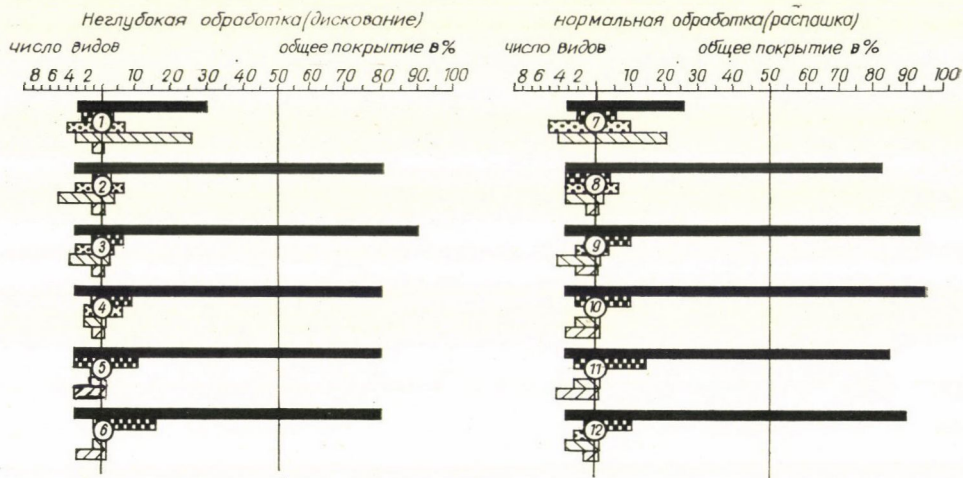


Рис. 6. Опыт по созданию травопольной ассоциации на степи Хортобадь. На улучшенной и неулучшенной, лишенной извести, слабо щелочной засоленной почве V. Луговой листовост — гребенчатый клевер — красная овсяница — белый клевер — рогатый люцerneц — хмелевидная люцерна

Распространение *заселявшихся полезных* видов еще незначительное.

Общее покрытие *галофильных* видов показало при обоих способах агротехнической обработки уменьшающуюся тенденцию. Главным образом вытеснялись однолетние виды, характерные для «сикфок».

Вытеснение *нейтральных* видов также было поразительным, особенно на дискованных участках.

Действие внесения нормы I (M + G) оказалось более благоприятным для высеванных видов в случае обработки дискованием. Их полной сомкнутости препятствовали по всей вероятности заселившиеся *полезные* виды, прежде всего *листовост*, попавший во все более оптимальные условия места произрастания.

Число *нейтральных* видов не изменялось в значительной мере, однако их общее покрытие снизилось ниже 5%. Влияние мелиорации можно установить также из появления *галофобных* видов. Появился *сорный одуванчик*

(*Taraxacum officinale*), *стланник* (*Convolvulus arvensis*), и *тысячелистник* (*Acchillea millefolium*).

Под действием нормы II (M + G) сомкнутость *Puccinellia limosa* не повысились в значительной мере; *красная овсяница* была несколько выше а на распаханых участках все еще сохранились отдельные растения *рогатого лядвенца*. Удобрение давало меняющиеся результаты.

Из *заселявшихся полезных видов* распространение *листохвоста* повысилось особенно на дискованных участках. Значительным следует признать самосев *гребенчатого пырея*, далее появление *сборной ежи*, этой быстро развивающейся, рано созревающей, двукосной травы (Грубер, 1954 г.)

Величины покрытия прочих *галофильных* и *нейтральных* видов не показывают значительных изменений. Об улучшении почвенных условий и в данном случае можно судить по заселению новых *галофобных* видов. Их число на обработанных и удобренных участках даже достигло шести видов.

Подытоживая вышесказанное можно установить, что *Puccinellia limosa* весьма трудно ассоциируется с красной овсяницей; *рогатый лядвенец* на Хортобадь в условиях без орошения по истечении нескольких лет вытесняется из травосмеси даже в случае мелиорации почвы. *Puccinellia limosa* можно без специальных мероприятий по мелиорации почвы успешно садить при внесении одного только навоза. Выращивание этого вида в условиях орошения по всей вероятности было бы более рентабельным. Э. Томка доказал это своими опытами, проведенными в с. Надьлак, уже в конце прошлого столетия (Таус, 1893 г.).

IV. *Безостый костер* — *белая полевица* — *белый клевер*

На участках без мелиорации из *высеянных видов безостый костер* показал подобное поведение как и *прямой костер*, точно так-же как и на улучшенных участках.

Из *заселившихся полезных видов* большую часть величины покрытия свыше 10%, предоставило общее покрытие *Puccinellia limosa* и *листохвоста*.

Действия *удобрения* по истечении 7 лет на *высеянных видах* больше не удалось выявить. Тем более поразительно у заселившихся *полезных видов* скачкообразное повышение величин покрытия *красной овсяницы*, *листохвоста* и *Puccinellia limosa*. Число их видов составляет 6—7.

Значительное вытеснение прочих *галофильных* а особенно *нейтральных видов* является результатом распространения *полезных видов*.

Действие внесения нормы I (M + G) — точно так-же, как у комбинации I, — более очевидно на распаханых участках; на дискованных участках усилилось распространение заселившихся *полезных видов*.

Вытеснение *галофильных* и *нейтральных* видов продолжалось в случае обоих способов агротехнической обработки.

В ценозы вступил ряд *галофобных* видов, их число колеблется от 5—8.

После внесения нормы II ($M + G$) сомкнутость *беззостого костра* по истечении 7 лет повысилась только на дискованных участках. От *белого клевера* не осталось ни следа. Благоприятное положение *беззостого костра* обеспечивалось по всей вероятности уже в первые годы после высева, и следовательно для распространения прочих *полезных видов* было меньше возможности.

Незначительное повышение покрытия *галофильных* и прочих *нейтральных видов* можно объяснить менее благоприятными экологическими условиями почвы. В то же время число *галофобных* видов повысилось, в частности на участках с добавочным удобрением.

Подытоживая вышесказанное можно установить, что применение видов *костра* в травосмесях на засоленной почве по истечении 7 лет уже нельзя считать рентабельным. При создании культурных сенокосов, предназначенных для более длительного пользования, *белую полевицу* также не рекомендуется применять.

V. *Луговой листохвост* — *гребенчатый пырей* — *красная овсяница* — *белый клевер* — *рогатый люцerneц* — *хмелевидная люцерна*

На *неулучшенных* участках сохранились все три ассоциированных вида трав. Порядок их значения: *красная овсяница*, *гребенчатый пырей*, *луговой листохвост*. Виды бобовых растений не сохранились ни на этих, ни на прочих участках.

Заселение *прочих полезных* видов минимальное. *Галофильные* виды заселились также лишь в небольшом количестве. Из этого факта можно заключить о более благоприятных условиях почвы, по сравнению с прочими *неулучшенными* участками (ср. установления в введении, относительно типов мест произрастания первичной дернины).

Заселение *нейтральных видов* уже значительнее. Господствующим видом является *птичий горец* (*Polygonum aviculare*). Действие *удобрения* даже по истечении 7 лет исключительно большое. Общее покрытие засеянных трех видов трав достигло при обоих агротехнических способах обработки 80%.

Из заселившихся *полезных видов* появившаяся на контрольных участках *Ruscinellia limosa* также вытеснилась.

Число и степень покрытия *галофильных* видов снизились, однако, больше всего бросается в глаза внезапное вытеснение *нейтральных видов*, в первую очередь *птичьего горца*.

При действии внесения нормы I ($M + G$) сомкнутость трех ассоциированных видов трав достигла максимальной величины: 95%. — Из заселявшихся *полезных видов узколистной мятлики* (*Poa pratensis* sep. *angustifolia*) достиг покрытия в 6—10%.

Общее покрытие *галофильных видов* не показало изменения, но общее покрытие *нейтральных видов* сократилось ниже 5%. На участках, получивших добавочное удобрение, появились отдельные экземпляры *галофобных видов*.

Подытоживая сказанное можно установить, что из исследованных пяти комбинаций травосмесей по истечении 7 лет наилучших результатов можно достичь этой последней комбинацией. Равным образом можно осуществить при ее помощи оформление горизонта низовых трав и верховых трав более длительных обычного культурных сенокосов на засоленных территориях, и от этой травосмеси можно ожидать галофильный культурный сенокос с максимальной урожайностью и оптимальной питательной ценностью.

Кроме лугового листохвоста успешное ассоциирование в травосмеси вида *Agropyron cristatum*, известного на незасоленных почвах, и являющейся первоначально континентально-евразийским элементом лессовых степей (*Festucion sulcatae*), далее вида *Festuca rubra*, характерного вида преимущественно горных лугов (*Arrhenatheretalia*, в более узком смысле слова *Festucetum rubrae*) на сильно засоленной почве степи Хортобады, можно приписать также стимулирующему действию компонентов на прорастание и на рост, прежде всего действию *рогатого лядвенца*, и на других местах *белого клевера*. Наши предположения кажутся особенно обоснованными, если сравнивать полученные по истечении 7 лет результаты вышеобсужденных комбинаций травосмесей с результатами подобных исследований *Убрижи* (1943 г.) и *Преченьи* (1958 г.). В настоящее время проводятся подобные экспериментально-ценологические исследования засоленных почв, в целях получения ответа на эту проблему.

РЕЗЮМЕ

Сообщается результат ценологической оценки исследованных спустя 7 лет после засеяния травопольных ассоциаций в степи Хортобады (Аркуш). Травосмеси засеялись в пяти комбинациях после лущения дернины *Artemisio-Festucetum pseudovinae* и после улучшения почвы различными дозами извести + гипса. При оценке съёмок ассоциаций, составленных от отдельных участков, автор обособляет 5 видовых групп: 1. ассоциированные виды, 2. заселявшиеся полезные виды, 3. выражено галофильные сорняки; 4. нейтральные виды, 5. галофобные сорняки. Число видов и величины общего покрытия приведены на графике. Можно установить, что подобно солончаковым засоленным почвам, изменения места произрастания, происходящие под действием мелиорации в солонцах, можно оценить на основании числа видов отдельных групп и их общего покрытия. Этот способ хорошо применим для оценки состава сена и при выборе компонентов, пригодных для заложения ассоциаций.

ЛИТЕРАТУРА

- ARANY, S. (1956): A szikes talaj és javítása — Budapest.
- BODROGKÖZY, GY. (1958): Synökologische Auswertung des Einflusses verschiedener Behandlungen auf das Lepidio-Puccinellietum limosae kalk- und sodahaltiger Böden. — Acta Agronomica Acad. Sci. Hung. 8, 343—376.
- BODROGKÖZY, GY. (1960): Hortobágyi szikes talajon gyeptörést követően telepített füvesherés társítások cönológiai értékelése. Délalföldi Mezög. Int. (Talajjav. Oszt.) Évkönyve 507—530.
- GRUBER, F. (1960): Rét és legelő. — Budapest
- MAGYAR, P. (1928): Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz Erdészeti Kísérlet.
- PRÉCSÉNYI, I. (1960): Van-e összefüggés a növények borítása és hozama között Agrártud. Egyet. Agronómiai Kar Kiadv. 4, 13—14.
- PRÉCSÉNYI, I. (1958): Vizsgálatok a Lotus corniculatus és Festuca rubra együttes csíráztatásával kapcsolatban laboratóriumi körülmények között. Lotus corniculatus Festuca rubra — Agrártud. Egyet. Mezög.-tudományi Karának Közl. 401—405.
- PRETTENHOFFER, I. (1954): Tiszántúli szikes gyeppjavítási kísérletek eddigi eredményei I. Mésztelen szikes gyepek javítása feltörés nélkül végzett meszezéssel — Agrokémia és talajtan 3, 1—18.
- PRETTENHOFFER, I.—GRATZL, D. (1959): Tiszántúli szikes gyeppjavítási kísérletek eddigi eredményei III. Mésztelen gyengénlúgos szikes gyepterületeken füvesherés kultúrák létesítésének lehetősége talajjavítással Kísérletügyi Közl. 81.
- PRETTENHOFFER, I.—GRATZL, D. (1954): A fontosabb pillangósok fűfélék és takarmánynövények talajigényének megállapítása tekintettel a szikesség fokára Zárójelentés ÖTKI Talajjavítási Osztály 185—191.
- SIGMOND, E. (1923): Hazai szikesek és megjavítási módjaik MTA Kiadv.
- Soó, R. (1933): A Hortobágy növénytakarója Debreceni Szemle.
- Soó, R. (1950): Növényföldrajz Budapest.
- Soó, R.—JÁVORKA, S. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve I—II. Budapest
- SZABOLCS, I. (1954): Hortobágy talajai Budapest.
- THAISZ, L. (1927): A magyar talaj gypesítése Budapest.
- UBRIZSY, G. (1942): A füves-here keverékek társulásviszonyának laboratóriumi és szabadföldi kísérletei — Versuche im Laboratorium und im Freiland über Assoziationsverhältnisse in Klee-Gras-Mischungen. — Kísérletügyi Közl. 45, 1—15.
- UBRIZSY, G. (1943): Kísérleti növénytársulás-kutatások. Pflanzensoziologische Forschungsversuche. — Bot. Közl. 40, 53—58.

COENOLOGICAL EVALUATION OF GRASS-CLOVER COMBINATIONS PLANTED AFTER SOD-PLOUGHING ON ALKALI ("SZIK") SOILS OF THE HORTOBÁGY STEPPE

By

GY. BODROGKÖZY

Summary

On the Hortobágy steppe swards belonging to the plant community *Artemisio-Festucetum pseudovinae* were ploughed up, ameliorated with different doses of lime and gypsum and planted with grassclover mixtures in five combinations. The coenological evaluation of these combinations was performed 7 years after establishment. In surveying the different sample plots their communities were classified into the following five groups: 1. planted species, 2. immigrated useful species, 3. explicitly szik soil weeds, 4. neutral weeds, 5. not explicitly szik weeds.

The number of the species and the values of their total cover degree are illustrated by twingraphs. Site changes caused by the amelioration of solonezt soils could be figured out — like on solonchak szik soils — on the basis of the number and total cover degree of the species belonging to the above mentioned groups.

This method of evaluation can be applied usefully in qualifying the compositions of the hay and in choosing suitable components for combination.

ZÖNOLOGISCHE BEWERTUNG VON NACH RASENAUFBRUCH ANGEPLANZTEN KLEEGRASASSOZIATIONEN AUF DEN SZIK-BÖDEN VON HORTOBÁGY

Von

GY. BODROCKÖZY

Zusammenfassung

Verfasser berichtet über die nach 7 Jahren erfolgte zönologische Bewertung der in 5 Kombinationen angepflanzten Klee gras assoziationen, die dem Aufbruch von *Artemisio-Festucetum pseudovinae*, Rasen der Steppe Hortobágy (Árkus) und der, mit verschiedenen Kalk + Gipsgaben durchgeführten Bodenmelioration folgten. Bei der Bewertung der über die einzelnen Parzellen gefertigten Assoziationsaufnahmen sonderte Verfasser 5 Gruppen ab: 1. angepflanzte Arten; 2. angesiedelte nützliche Arten; 3. ausgesprochene Unkräuter der Szik-Böden; 4. indifferente; 5. nicht ausgesprochen Szikboden-Unkräuter. Die Artenzahlen sowie die Gesamtdeckungswerte sind in Doppeldiagrammen dargestellt. Es konnte festgestellt werden, daß ähnlich wie bei den Solontschak-Szikkböden auch bei dem Solonetz die, als Folge der Bodenmelioration eintretenden Standortsänderungen auf Grund der Artenzahl der Gruppen sowie des Gesamtdeckungsgrades bemessen werden können. Diese Merkmale lassen sich auch bei der Beurteilung der Heuzusammensetzung und bei der Auswahl der für die Assoziationen geeigneten Komponenten gut verwenden.

A STUDY ON THE Eh, CONDITIONS OF THE RHIZOSPHERE IN RICE VARIETIES RESISTANT AND SUSCEPTIBLE TO "BRUZONE"

By

R. VÁMOS and E. KOVÁCS

UNIVERSITY OF SZEGED, INSTITUTE OF PLANT PHYSIOLOGY
MEDICAL UNIVERSITY OF SZEGED, INSTITUTE OF CHEMISTRY AND BIOCHEMISTRY

(Received April 10, 1961)

In order to explore the nutrition and some diseases of rice plant in full details it was necessary to get acquainted with the processes taking place in flooded soils. The results of investigations performed so far revealed that the conditions developing around the root system have a regulating effect on the life processes of the plant and may — under certain circumstances — promote the formation of harmful compounds [2, 4, 11, 12, 13, 15]. The results of investigations of the reduction-oxidation condition of soil conducted for about three decades were discussed by MÁTÉ and SZABOLCS [9]. For crop production with flooding and irrigation the work of PEARSALL and MORTIMER [10] is especially important, pointing out that in submerged soil the oxidative conditions turn into the reductive state between 320 and 350 mV. According to these authors the position of the redox level is a biological factor of essentially higher significance than the oxygen concentration.

Subsequently to their basic researches chiefly Japanese authors: TAKAI, KOYAMA, KAMURA [12, 13] endeavoured to get a deeper insight into these processes and to utilize the results thus achieved in the practice of rice growing. PONNAMPERUMA [11] pointed out that in the first two weeks of inundation the rapid fall of redox potential and that of the specific conductivity is accompanied by the increase of pH. Problems arising in rice growing are mainly connected with the biological and chemical changes of the water-logged soil, which changes are equally affecting the processes of root and shoot development as well as the uptake of nutrients, water and oxygen.

From the aspect of the germination of rice and the undisturbed development of the seedlings an important role is attributed by ERIGIN [4] to the reductive processes of the soil and to the bacteria participating in the reduction. According to this author the asphyxiation of seeds and seedlings should not be ascribed to oxygen deficiency but to the detrimental effect of H_2S produced by sulphate reducing bacteria.

In the opinion of ALESIN [1] rice is able to germinate even in the presence of minimum oxygen. He suggests that this capacity is due to oxidative enzymes acting together with the dehydrogenase which can utilize even smaller amounts

of oxygen. In the course of investigations on the processes of alkalization model experiments were carried out by MÁTÉ and SZABOLCS [9] in Hungary, elucidating the alteration of redox state and pH values of submerged soils. GEREI [5] stressed the importance of redox processes in connection with the dissolution of iron and aluminium, whilst DARAB [3] stressed the effect of these processes on the alkalization of irrigated areas and their environment.

Studies of microorganism cultures revealed that the electrode potential registered with the aid of a platinum electrode quasi indicates the development of microorganisms [7]. The value of the electrode potential measurable with platinum electrode is determined mainly by the oxygen tension of the substrate and may be expressed by the following equation [6, 8]:

$$E_h = E_o - \frac{0.06}{n} \log \frac{OH^-}{\sqrt[4]{pO_2}}$$

According to this equation the electrode potential (E_h) is the function of the fourth-degree radix of the partial oxygen tension. In homogenized soil-samples reversible potential change may be achieved by admission of nitrogen or air; this fact verifies that for the development of the soil electrode potential in the first place the partial oxygen tension is responsible. The fall of the electrode potential indicates the decrease of the adsorbed oxygen content in the soil, whereas the increase of the potential value points to an augmentation of the oxygen quantity.

In the outbreak of Bruzone in rice and in the degree of its damage an important role is attributed by many research workers to the reductive state of soil and to the products of reductive processes. The elucidation of the conditions prevailing in the root zone became definitely necessary in order to recognize physiologically the rice varieties resistant to Bruzone. These varieties (Uz Ross 17, Precoce Allorio, Dubovsky 129) proved really resistant to the disease but it is not clarified as yet which of their properties or what kind of ability provides this resistance. The results of such investigations may promote the discussion concerning to the primary cause of Bruzone, because the immediate cause of the disease is apparently in the effect which a resistant variety is able to overcome.

It was supposed that a resistance appearing sharply in the same soil with identical agricultural practices and entirely identical climatic conditions shows also measurable differences in the root zone. Therefore investigations were performed with the object to examine the post-inundation state of soil used for rice growing and to compare the electrode potentials recorded in the root zone of different rice varieties under identical conditions.

Material and method

For the investigations meadow soils and acidic alkali (so-called "Szik") soils with no lime in their upper layer and favouring the incidence of Bruzone, furthermore calcareous Szik soils were chosen where no damages by Bruzone occur. These soils were already dealt with in previous papers [15, 16]. In the experiments samples of the upper layer (up to 15 cm depth) suitable for rice growing were used. The homogeneity of soil within each sample was ensured by long and careful mixing. In the model experiments glass pots and glazed crockery served as vessels and tapwater of Szeged was used.

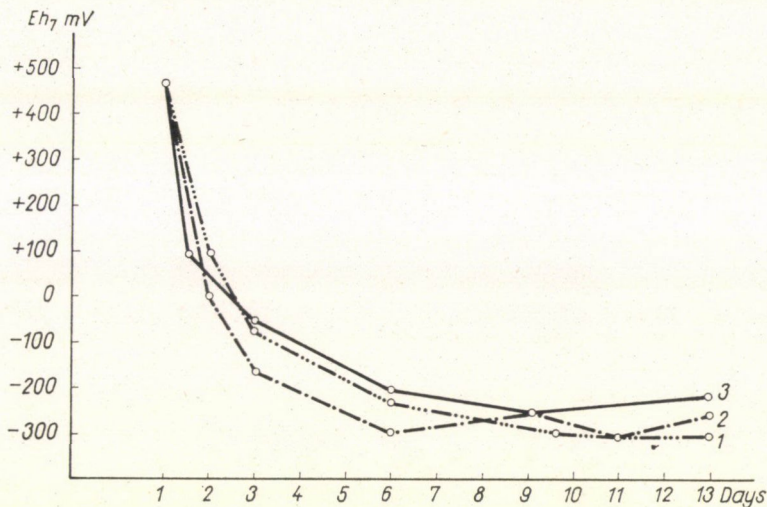


Fig. 1. Changes of Eh_7 values after flooding

1. calcareous-sodaic alkali ("Szik") soil; 2. Szik soil with limeless upper layer;
3. acidic limeless meadow soil

The electrode potential measurements were conducted in shade and sunlight, with a Danish "Radiometer", provided with platinum and saturated calomel electrodes (Photo 1). Data at least of three electrodes were registered.

For the experiment "Dunghan Shali", a variety of excellent quality but highly susceptible to Bruzone and to the fungus *Piricularia oryzae* Cav., as well as varieties (proving) resistant to these diseases so far ("Uz Ross 17", "Precoce Allorio", "Dubovsky 129") were chosen. Beside this material experiments were also carried out with an other resistant fine-grain variety of unknown origin found on a 100 per cent damaged field of Dunghan Shali near Szentes.

Being aware of the many difficulties of measuring the oxidation-reduction state, we tried to secure the identity of error sources in all cases.

Investigations

In the first group of experiments an answer was requested to the question whether or not considerable differences of electrode potential prevail in various soils after flooding. Accordingly the samples were taken, on the one hand, from calcareous Szik soils free of the disease and, on the other hand, from limeless meadow soils and acidic Szik soils favouring the disease. The samples were put in separate glass tanks and covered with a 3 cm. high water sheet which was continually sustained by supplying for the water losses. Into the

tanks held at 25° C temperature, 3 to 5 platinum electrodes were placed to a depth of 2.5 cm. The means of the records obtained by the measurements are illustrated in Fig. 1.

This Figure shows that there are no notable differences between the curves being in conformity with the results published already by MÁTÉ and SZABOLCS [9], TAKAI, KOYAMA and KAMURA [12], PONNAMPERUMA [11] and VÁMOS [15].

From the above data the conclusion may be drawn that a low Eh_7 value and an oxygen deficiency respectively cannot be looked upon as the

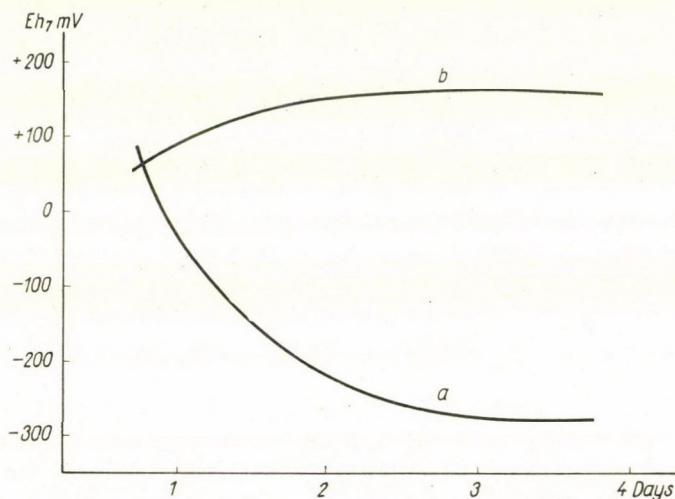


Fig. 2. Changes of Eh_7 values in water-logged soils sterilized (a) and non-sterilized (b)

immediate cause of browning disease or that of the symptoms comprised under the name "Bruzzone" of rice.

An experiment was performed in order to demonstrate that the decrease of electrode potential in flooded soil is chiefly due to microorganisms. Samples of acidic meadow soil were put in four flasks. After building in the electrodes the samples were covered with 2 cm. water and two flasks sterilized in an autoclave. Hereupon all the four flasks were placed in a thermostate of 25° C temperature and the Eh_7 values registered. The results obtained are offered in Fig. 2.

As it appears from Figure 2, in the sterilized flasks the value of Eh_7 scarcely changed but diminished in the two others. The potential decrease was evidently caused by the oxygen consumption of soil bacteria. By other experiments, on which to report here seems unnecessary, it was proved that in water-covered soils the organic substance, the nitrogen content and the

relatively high temperature (25 to 30° C) are the main factors promoting the propagation of microorganisms and the decrease of Eh_7 values.

The aim of further investigations was to recognize the conditions in the root zone of different rice varieties. As in Hungary the soil-dependent problems of rice growing come for the most part from acidic meadow soils and acidic Szik soils, further investigations were carried out with these soils only.

In samples taken from the upper layer of a limeless Szik soil and put into glass vessels about 100 seeds of the rice varieties Dunghan Shali and Uz Ross 17 were sown. When the seedlings reached a height of 10 cm. 80 were left in every vessel and among them 3 platinum electrodes were placed. From the results obtained in sunlight at 6, 13 and 17^h it appeared that in the root zone of the resistant variety Uz Ross 17 the redox conditions are generally higher than in the case of Dunghan Shali (Table 1).

Table 1

Eh₇ values in the root zone of the rice varieties Dunghan Shali and Uz Ross 17 in sunny weather

| Date | Rice variety | Number of electrodes | Eh ₇ | | |
|----------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | 6 ^h | 13 ^h | 17 ^h |
| 5. VIII. | Dunghan Shali | 1 | —110 | —170 | —190 |
| | | 2 | —50 | —95 | —90 |
| | | 3 | —30 | —100 | —130 |
| | | 4 | —10 | —70 | —180 |
| | Uz Ross 17 | 1 | +30 | —40 | —70 |
| | | 2 | —10 | —60 | —80 |
| | | 3 | +90 | +40 | +30 |
| | | 4 | +45 | +10 | —20 |

In another experiment the varieties Dunghan Shali, Uz Ross 17 and Precoce Allorio were compared. Measurements were performed for five days and the data obtained by using electrodes in 1, 2 and 5 cm. depths are shown in Table 2. During the period of both experiments the weather was sunny and warm.

This measurement series yielded data similar to those of the first series, i. e. in the root zone of resistant varieties the electrode potential was higher. From the results it could have been concluded that the hardness of so-called resistant varieties may be traced back to the redox conditions of the root zone of these varieties showing higher values than in case of Dunghan Shali liable to the disease. This initial supposition was disproved, however, by later

Table 2

Eh₇ values of the root zone of the rice varieties Dunghan Shali, Uz Ross 17 and Precoce Allorio in sunny weather

| Variety | Days | Eh ₇ (mV) | | |
|-----------------|------|----------------------|------|------|
| | | Depth (cm) | | |
| | | 1 | 2 | 5 |
| Dunghan Shali | 1 | +40 | +70 | +130 |
| | 2 | +10 | -10 | +40 |
| | 3 | -95 | -90 | -70 |
| | 4 | -140 | -110 | -170 |
| | 5 | -170 | -185 | -130 |
| Uz Ross 17 | 1 | +180 | +205 | +210 |
| | 2 | +110 | +140 | +170 |
| | 3 | +30 | +60 | +100 |
| | 4 | +10 | -10 | +20 |
| | 5 | -30 | -70 | -10 |
| Precoce Allorio | 1 | +190 | +205 | +170 |
| | 2 | +180 | +170 | +145 |
| | 3 | +100 | +110 | +50 |
| | 4 | +20 | +10 | +40 |
| | 5 | -60 | -40 | -30 |

results, which were confirmed also by similar investigations allowing the conclusion that in sunny, warm weather the root respiration of Dunghan Shali is more intensive than that of the so-called resistant varieties.

Data registered in different depths also revealed that in the surface layer the oxygen deficiency is higher than in deeper horizons. So in the surface silt layer, due to oxygen diminution, the microbiological activity is more intensive than in more considerable depths, in the vicinity of fresh, presumably active rice roots. As the electrodes put next to active roots showed far higher values in deeper layers than those placed at the surface, in the opinion of the authors the statement may be accepted that the root system of rice plants has a certain degree of oxidation capacity as against other cereals perishing under permanent inundation.

By utilizing the results of continuous measurements covering a number of days, during which the data were registered at 7, 10, 13 and 17^h, the daily changes of the redox potential could be portrayed, as shown in Fig. 3. These records were also obtained on sunny days. The slope of the curves revealed

that in the forenoon, parallel with increasing sunlight and warmth, the Eh_7 value rapidly decreases. In general this decline is intensive till midday and may continue till 16 to 17^h. Measurements performed in unplanted soil showed us such result: on the line connecting the data of the measurements no pronounced break could be observed. This fact confirms, too, that the conspicuous change and difference should be ascribed to root functions and connected microbiological activity.

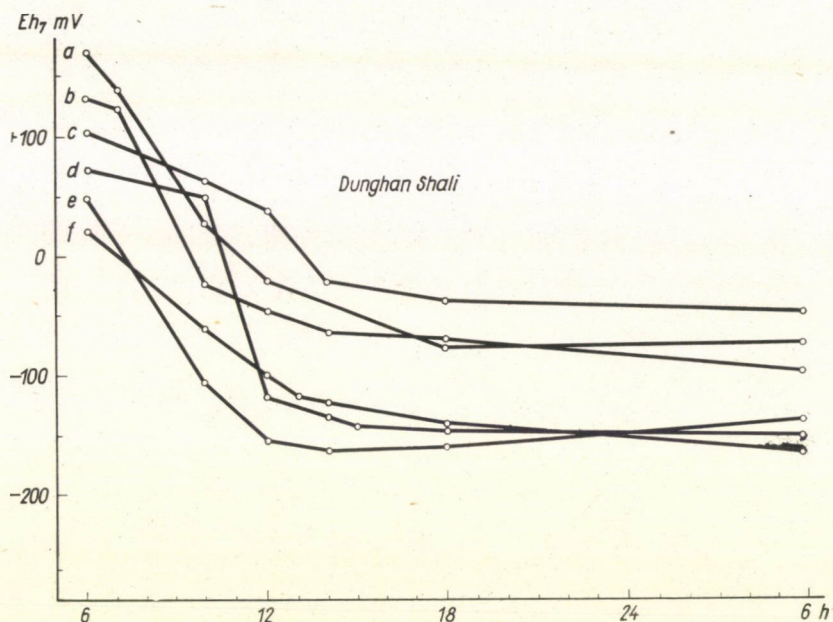


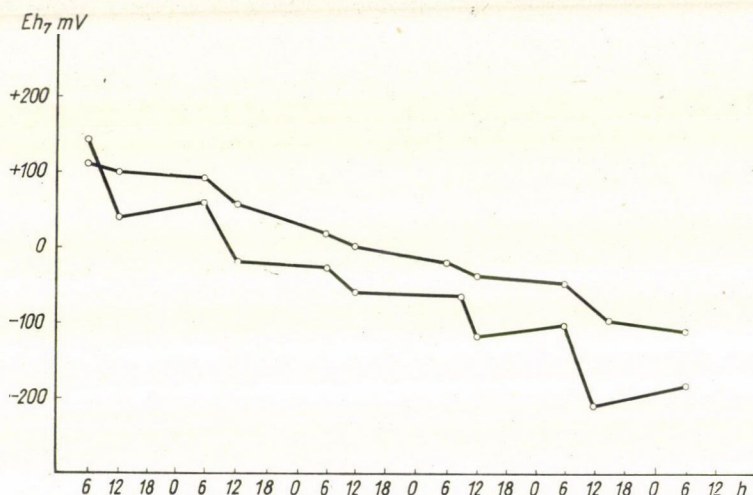
Fig. 3. Daily changes of Eh_7 values in sunlight

In the course of investigations both in Dunghan Shali and in resistant varieties values of -350 to -380 mV were repeatedly measured. This, again, proved that anaerobic conditions for themselves even prevailing for a longer time do not damage rice plants. Harm only occurs if, in consequence of reductive processes taking place under anaerobic circumstances, toxic substances develop which, due to unfavourable climatic conditions, especially to deficiency in sunlight, cannot be overcome by the plants. Damages done by reductive products occurred in years (1954, 1955, 1959), in which during the generative phase sunlight was insufficient [14, 15].

To examine the influence of sunshine duration and temperature the rhizosphere activity (exerted by roots and microorganisms) of the rice variety Dunghan Shali was compared with that of Uz Ross 17 in an experiment carried out in shade and at a temperature of about 20°C . The results obtained

are presented in Fig. 4. From the slope of the curves it may be concluded that the root activity of the variety Uz Ross 17 in contrast to Dunghan Shali is intensive even at lower temperature and in cloudy weather.

The experiment performed in sunlight proved that in the root zone of the susceptible Dunghan Shali the oxygen consumption is much more intensive



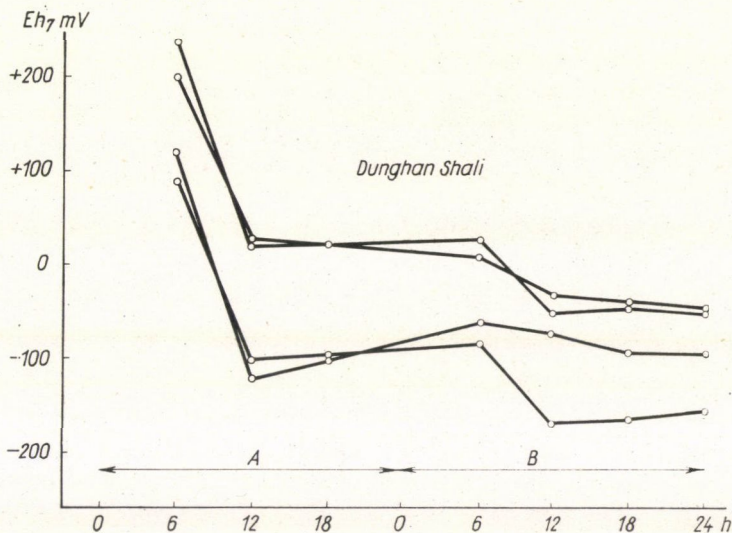


Fig. 6. Eh₇ values of the root zone of Dunghan Shali on a sunny (A) and cloudy (B) day

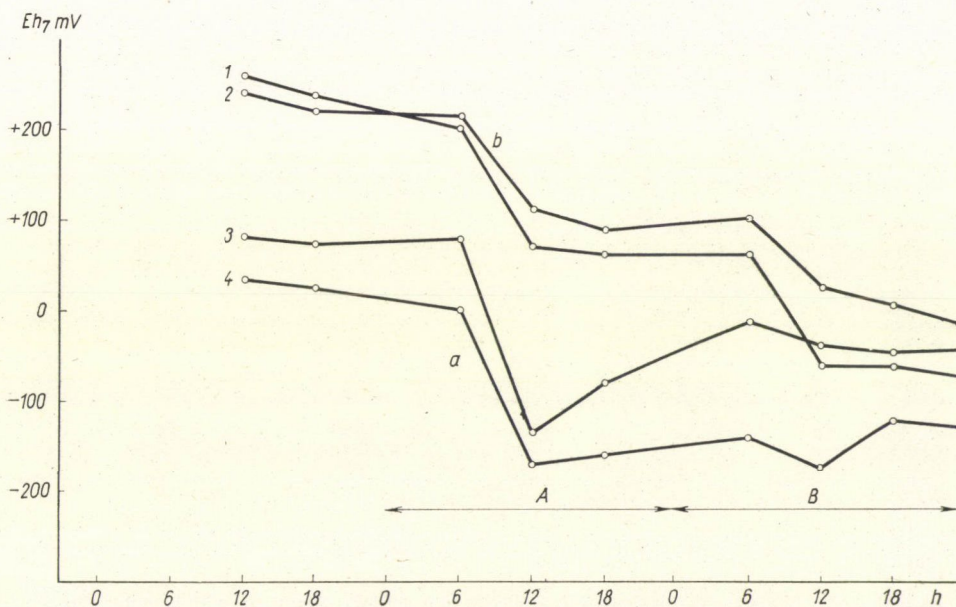


Fig. 7. Eh₇ values of the root zone of Dunghan Shali (a) and Uz Ross 17 (b) on a sunny (A) and cloudy (B) day

than with Uz Ross 17; the difference amounted to 200 mV in three days (Fig. 5), although on the 4th and 5th day of the experiment the weather was cloudy. The Dunghan Shali seedlings shaded continuously became etiolated and spindled (Photo 2).

Furthermore, the changes of Eh_r in Dunghan Shali were compared on two subsequent days, from which the first was sunny, warm and the second cloudy and cool. For the measurement 4 electrodes were used. The results are displayed by the curves of Fig. 6, revealing conspicuously that on the sunny day (A) the decrease of Eh_r attained even 200 mV, whereas on the cloudy, cool day (B) only 60 mV or less. By an other examination the redox conditions of the rhizosphere of Dunghan Shali and Uz Ross 17 held in sunlight and



Photo 1. Seedlings prepared for measurement



Photo 2. Rice plants of the same age developed under identical conditions. Left: Uz Ross 17, right: Dunghan Shali

shade were to be compared. The results are not inconsistent with the findings obtained so far (Fig. 7).

In the course of investigations the interesting phenomenon was observed that as to water requirements and transpiration the rice varieties considerably differ. It attracted the attention that under sunny conditions the water became much more rapidly exhausted from the vessel of Dunghan Shali than from the flasks of the resistant varieties. According to informative measurements the transportation of 80 three-week old rice seedlings is 20 to 40 per cent higher than that of as many Uz Ross 17 or Precoce Allorio plants. Thus in sunlight the water demand of Dunghan Shali is considerably higher

than that of the resistant varieties. Therefrom the conclusion may be drawn that if in the period of seed formation the water uptake is hindered by certain factors (e. g. low temperature or toxic substances) as an unfavourable consequence the grain yield diminishes both in quantity and quality.

The increased transpiration of Dunghan Shali is corroborated also by the following experiment performed in sunlight. Copying the field drainage the water was poured out from the vessels of the experimental plants. It appeared that if grown in sunlight the Eh_7 values of the root zone increased at a higher rate in Dunghan Shali than in Uz Ross 17. In shade the opposite was observed.

The examination of the temperature-influenced alternating water requirements of some rice varieties is still under way, the results will be published later.

The investigations were extended to an other, seemingly resistant unknown rice variety, which was found near Szentes in a paddy field damaged to 100 per cent by blast disease, where this fine-grain variety produced an undamaged crop. In the examination Dunghan Shali served, again, as control. The measurements established that as to the electrode potential of the root zone no essential difference between Dunghan Shali and the unknown resistant variety could be observed in sunny warm weather. Performing, however, the measurement in cloudy, cool weather, the electrode potential of the root zone of the unknown rice variety decreased further on as compared with Dunghan Shali, showing that the rate of root respiration did not change in the former. The leaves of the unknown variety preserved their characteristic dark green colour. The root supply went on unimpaired and the seedlings developed permanently fresh new roots. In contrast the electrodes put close to the roots of Dunghan Shali did not show any changes from which an intensive root activity could have been concluded. These seedlings spindled, etiolated, came to standstill in development, their root supply stopped. These investigations revealed that as to rhizosphere conditions the unknown variety of Szentes agrees with Uz Ross 17.

Discussion

From what was said above it may be established that as to light and warmth requirements rice varieties resistant to Bruzone (Uz Ross 17, Precoco Allorio, etc.) are more moderate than Dunghan Shali, susceptible to this disease. The so-called resistant varieties exert, even in limited light, intensive root activity, have a certain oxidation capacity and the ability to utilize the small oxygen content of the root zone, therefore their water supply is undisturbed.

Dunghan Shali on the other hand is highly sensible to cloudy, cool weather, because under such conditions its root activity stops or decreases to minimum. In such cases the root system easily succumbs to toxic reductive products, chiefly to H_2S , checking the uptake of water, oxygen and nutrients, inhibiting synthetic processes and development of seed. As a contrast, if sunlight is abundant Dunghan Shali as to root activity surpasses the resistant varieties. This is partly the explanation for the fact that if the weather is favourable the grain production of this variety is much higher than that of the latter.

SUMMARY

The redox conditions of the root zone of different rice varieties were examined in order to elucidate the nutrition and respiration conditions and the relationships existing between these conditions and the incidence of Bruzone in lowland rice cultures. For the measurements calomel and (per sample at least three) platinum electrodes were used. Investigations were carried out with soils affected to 100 per cent by the disease during recent damages. In the experiments seedlings of Dunghan Shali, a rice variety of excellent quality but definitely susceptible to Bruzone and plants of the entirely or strongly resistant varieties Uz Ross 17, Precoco Allorio and Dubovsky 129 served as test material. Besides, a small-grained, entirely resistant, unknown rice variety found near Szentes on a paddy field fully damaged by browning disease was included in the test.

The investigations led to following results:

1. As to electrode potential, among the soils of areas favouring the browning disease to a high degree or not at all, no considerable differences were found.

2. Low oxygen tension in itself does not damage the rice plant, i. e. nutrient and air exchange is not inhibited by oxygen deficiency but by toxic products of the reductive processes in acidic heavy soils. Oxygen deficiency created by root respiration and microorganisms supply suitable conditions for the activity of sulphate- and other reducing bacteria.

3. The electrode potential of the root zone of rice plants growing in sunlight intensively decreases. Therefore in sunlight the root activity of the seedlings is much more vigorous; they utilize the oxygen of the rhizosphere with higher energy than in shade.

4. In sunlight the electrode potential of the root zone of resistant varieties shows higher values, while it falls increasingly at the susceptible variety Dunghan Shali.

5. On the other hand, in shade and cool weather the resistant varieties exhibited lower degrees of Eh in the root zone. From the values observed in Dunghan Shali it can by no means be concluded on intensive root activity; this is a light-demanding variety.

6. The water requirement of Dunghan Shali is higher, too, than that of the resistant varieties.

If sunlight was abundant Bruzone did not occur in Dunghan Shali, it may be, therefore, supposed that a correlation exists among the appearance of the disease, the intensity of photolysis and decreased oxygen and water uptake. From the higher electrode potential in the root zone of resistant varieties — chiefly of Uz Ross 17 examined in detail — the conclusion may be drawn that either their root system has a certain oxidizing power or the roots draw off less oxygen from the environment. The lower values registered in cloudy weather speak for the moderate light requirements of these varieties.

LITERATURE

1. Алешин, И. П. (1958): Влияние условий прорастания на окислации и катализацию риса. Физ. Раст. 5. 4.
2. ARANY, S. (1956): A szikes talaj és javítása (The alkali "Szik" soil and its amelioration). Mezőgazd. Kiadó.
3. DARAB, K. (1955): A vetésforgó néhány növényének hatása tisztántúli talajaink szerkezeti viszonyaira (The influence of some crop-rotation plants on the structural conditions of soils east of the Tisza River in Hungary). Agrokémia és Talajtan. 4, 305—312.

4. Эригин, П. С. (1955): Физиологические основы орошения проростков риса. Москва—Ленинград.
5. GEREL, L. (1956): Adatok hazai talajtípusainak könnyen oldható vas- és alumíniumtartalmának vizsgálatához és jelentőségéhez (Contributions to the examination and importance of the easily soluble iron and aluminium content of Hungarian soil types). *Agrokémia és Talajtan*, **5**, 171—182.
6. KOVÁCS, E. (1958): A táptalaj abszorbeált oxigén tartalmának változása mikroorganizm kultúrájánál (The changes of absorbed oxygen content of the medium in microorganism cultures). *Biol. Közl.* **6**, 69—74.
7. KRÁMLI, A. (1954): Redoxpotenciál mint indikátor mikroorganizmusok anyagcserevizsgálatánál (Redox potential as indicator in metabolism investigation of microorganisms). *Biol. Közl.* **2**, 7—21.
8. MATKOVICS, B.—KOVÁCS, E. (1958): A simple method for rH measuring in microbiological processes. *Schweizerische Zeitschrift für allgemeine Pathologie u. Bakteriologie*, **21**, 666—669.
9. MÁTÉ, Z.—SZABOLCS, I. (1955): A talajok redoxviszonyainak vizsgálata modelkísérletekben (Examination of redox conditions of soils in model experiments). *Agrokémia és Talajtan*, **4**, 297—304.
10. PEARSALL, W. A.—MORTIMER, C. H. (1939): Oxidation-reduction potentials in waterlogged soils, natural waters and muds. *J. Ecol.* **27**, 483—501.
11. PONNAMPERUMA, F. N. (1955): The chemistry of submerged soils in relation to the growth and yield of rice. Thesis. Cornell Univ.
12. TAKAI, J.—KOYAMA, T.—KAMURA, T. (1956): Microbial metabolism in reduction process of paddy soils. *Soil and Plant Food* **2**, 63—68.
13. TSUBOTA, G. (1959): Phosphate reduction in paddy field. *Soil and Plant Food*, **5**, 10—15.
14. VÁMOS, R.—ANDÓ, M. (1959): Die Rolle des Sonnenlichtes in der Bekämpfung des in den Reisböden entstehenden H_2S . *Acta Biol. Szeged*, **5**, 61—69.
15. VÁMOS, R. (1959): "Bruzone" disease of rice in Hungary. *Plant and Soil*, **11**, 165—77.
16. VÁMOS, R. (1957): Chemical examination of the water of flooded rice fields. *Nature*, **180**, 1484.

DIE UNTERSUCHUNG DER Eh₇-VERHÄLTNISSE IN DER WURZELZONE VON BRUSONERESISTENTEN UND -ANFÄLIGEN REISSORTEN

Von

R. VÁMOS und E. KOVÁCS

Zusammenfassung

Zur Klärung der Ernährungs- und Atmungsverhältnisse von ständig überschwemmten (low-land) Reispflanzen, sowie des Zusammenhanges zwischen diesen Verhältnissen und dem Auftreten der Brusonekrankheit wurden die Redox-Bedingungen in der Wurzelzone von verschiedenen Reissorten untersucht und dabei folgende Ergebnisse erzielt:

1. Die Böden von brusoneressistenten und -anfälligen Anbauflächen zeigen keine bedeutenden Unterschiede des Elektrodenpotentials (Abb. 1).

2. Die niedrige Sauerstofftension ist an sich für die Reis-pflanze nicht schädlich, d. h. der Stoff- und Luftwechsel wird nicht durch den Sauerstoffmangel, sondern von den toxischen Produkten der in den saueren Böden stattfindenden reduktiven Vorgänge gehemmt. Der durch die Wurzelatmung und durch die Mikroorganismen hervorgerufene Sauerstoffmangel schafft günstige Bedingungen für die Tätigkeit der Sulfatbakterien und anderer reduzierender Bakterien.

3. Das Elektrodenpotential von sonnenbeschienenen Reis-pflanzen zeigt eine bedeutende Senkung (Abb. 6 und 7).

4. Bei Sonnenschein ist das Elektrodenpotential der Wurzelzone von resistenten Sorten höher; bei der anfälligen Sorte Dunghan Shali hingegen ist ein gesteigerter Rückgang desselben wahrnehmbar (Abb. 4).

5. Im Schatten und bei kühlem Wetter wurden in der Wurzelzone der resistenten Sorten niedrigere Eh₇-Werte erhalten. Aus den bei der Sorte Dunghan Shali gemessenen Werten kann keineswegs auf eine lebhafte Wurzelaktivität gefolgert werden. Dunghan Shali ist eine lichtbedürftige Sorte (Abb. 5 und 6).

6. Auch der Wasserbedarf der Sorte Dunghan Shali ist höher als jener der resistenten Sorten.

Bei reichlicher Sonnenstrahlung trat bei der Sorte Dunghan Shali keine Brusonekrankheit auf, folglich kann angenommen werden, daß zwischen dem Auftreten der Krankheit, der Intensität der Photolyse und der verminderten Sauerstoff- und Wasseraufnahme eine Korrelation besteht. Aus den in der Wurzelzone der resistenten Sorten, in erster Reihe der eingehenden untersuchten Sorte Uz Ross 17, bei Sonnenbestrahlung gemessenen höheren Elektrodenpotentialwerten läßt sich darauf folgern, daß entweder ihre Wurzelzone über ein gewisses Oxydationsvermögen verfügt, oder aber, daß die Wurzeln der Umgebung weniger Sauerstoff entziehen. Die bei trübem Wetter erhaltenen niedrigeren Werte zeugen für den mäßigen Lichtbedarf dieser Sorten.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ E_h В КОРНЕВОЙ ЗОНЕ СОРТОВ РИСА, РЕЗИС- ТЕНТНЫХ И ВОСПРИИМЧИВЫХ К ЗАБОЛЕВАНИЮ

Р. ВАМОШ и Э. КОВАЧ

Резюме

В целях выяснения условий питания и дыхания постоянно орошаемых (low-land) растений риса, а также взаимосвязей между этими условиями и появлением Brusone риса, авторы исследовали окислительно-восстановительные условия ризосферы различных сортов риса.

Были получены нижеследующие результаты.

1. Почвы территорий, на которых растения склонны или резистентны к заболеванию Brusone, не показывают значительной разницы электродного потенциала (рис. 1).

2. Низкое напряжение кислорода само по себе не повреждает растение риса, значит, его обмен веществ и дыхание задерживаются не недостатком кислорода, а ядовитыми продуктами восстановительных процессов, происходящих в кислых, тяжелых почвах. Обусловленный дыханием корней и микроорганизмами недостаток кислорода создает благоприятные условия для деятельности сульфатных и других восстанавливающих бактерий.

3. У растений риса, получающих солнечные лучи, электродный потенциал ризосферы значительно снижается (рис. 6 и 7).

4. При солнечном свете электродный потенциал ризосферы резистентных сортов более высокий, а у восприимчивого сорта Dunghan Shali он снижается в большей мере (рис. 4).

5. В тени и в прохладную погоду более низкие величины E_h измерялись в ризосфере устойчивых сортов. Из величин, полученных у сорта Dunghan Shali нельзя заключить об оживленной корневой активности. Dunghan Shali является светолюбимым сортом (рис. 5 и 7).

6. Dunghan Shali более требователен к воде, чем резистентные сорта.

При обильном солнечном свете у сорта Dunghan Shali не проявлялось заболевания Brusone и, следовательно, можно предполагать, что между возникновением болезни, интенсивностью фотолитического и снижением усвоения кислорода и воды существует взаимосвязь. Из более высокого электродного потенциала, измеренного в ризосфере резистентных сортов, прежде всего более подробно исследованного сорта Uz Ross 17 можно заключить, что либо их ризосфера обладает определенной окислительной способностью, либо корни извлекают меньше кислорода из окружающей среды. Низкие величины, измеряемые в облачную погоду, позволяют сделать вывод о небольшой потребности этих сортов в солнечных лучах.

ERODIERTE WEIDEN IN DER UMGEBUNG VON PARÁD

(EROSION UND VEGETATION)

Von

I. MÁTHÉ und M. KOVÁCS

(Eingegangen am 27. April 1961)

Im Zuge der systematischen Erforschung der Vegetation des Mátra-Gebirges wurde im Jahre 1960 auf der bei Paráđ liegenden Musterfläche die Vegetation eines 12 bis 14 Quadratkilometer großen Areals im Maßstab 1 : 10 000 kartiert. Auf einer bei der Gemeinde Paráđóhuta befindlichen Weide von 3 bis 4 km² der Musterfläche wurden Erosion und Vegetation studiert: die Ergebnisse sind in dieser Abhandlung dargestellt. Dabei sollen auch die Bedingungen und Möglichkeiten der Erosionsverhütung und der Weidemelioration aufgezeigt werden. Die feststellbaren Beziehungen von Vegetation und Erosion können im allgemeinen auf ähnliche Flächen des ganzen Mátra-Gebirges bezogen und für solche als mehr oder minder gültig angesehen werden.

Charakterisierung der Vegetation des Gebietes

Im südlichen Teil der aufgenommenen und kartierten Fläche (d. h. auf dem unterhalb des »Kékes«-Höhenzuges liegenden Berg »Somhegy« und in dessen Umgebung) haben Buchenwälder die Vorherrschaft. Auf der Kuppe des 687 m hohen Somhegy und teils auch auf seinem Südhang sind Mischbestände der Weiß- und Rotbuche anzutreffen. Im etwa 70%igen Schlußgrad der Baumschicht ist mit geringerem oder größerem Anteil auch *Quercus petraea* vertreten. In diesen Beständen bildet *Poa nemoralis* die Krautschicht. Am Nord- und Südosthang des Somhegy herrschen schon typischere, eher dem *Melico-Fagetum* angehörende Wälder, in denen die Krautschicht aus *Carex pilosa* und *Luzula albida* besteht. In der felsigen, steinigen nördlichen Exposition des Somhegy-Kammes stocken Bestände des *Tilio-Fraxinetum*, während in der südwestlichen Exposition *Corno-Lithospermetum* mit *Poetum scabrae* einen Komplex bildet.

Im wesentlichen Teil der Musterfläche (bei Haluskás, Kútfötető und Parádsasvár) herrschen Bestände, die einerseits in das *Melico-Fagetum*, andererseits in das *Quercus-Carpinetum* eingereiht werden können. Es kommen aber auch häufig Gehölze mit nur schwer feststellbaren Grenzen vor, die einen

Übergang zwischen den Buchen- und Weißbuchen-Eichen-Beständen bilden. Auf den Südhängen (450 m ü. d. M.) stocken Zerreichen-Eichen-Wälder, die einigermaßen artenärmer sind als die typischen *Quercetum petraeae-cerris*-Bestände im südlichen Mátra-Gebirge (bei Mátrafüred-Mátraháza und Umgebung). In der Krautschicht der ersteren ist *Poa nemoralis*, auf frischeren Standorten *Melica uniflora* anzutreffen.

Im östlichen Teil der Fläche (zwischen Parádhuta und Sándorrét) sind auf den Kuppen, die eine Höhe von 330 bis 390 m ü. d. M. erreichen,



Lichtbild 1. Erosionsformen und Vegetation in der Gemarkung von Parádhuta

stark abgewirtschaftete Zerreichen-Eichen-Bestände. Die lockere Bestockung besteht aus äußerst schlechtwüchsigen Zerreichen. In der Krautschicht, auf stark steinigem Boden, kommt *Agrostis tenuis* in größeren Mengen vor. Diese in hohem Maße degradierten, beweideten Wälder gehörten einst Leibeigenen, und gelangten während der letzten Jahre in den Besitz der Staatl. Försterei Parádh.

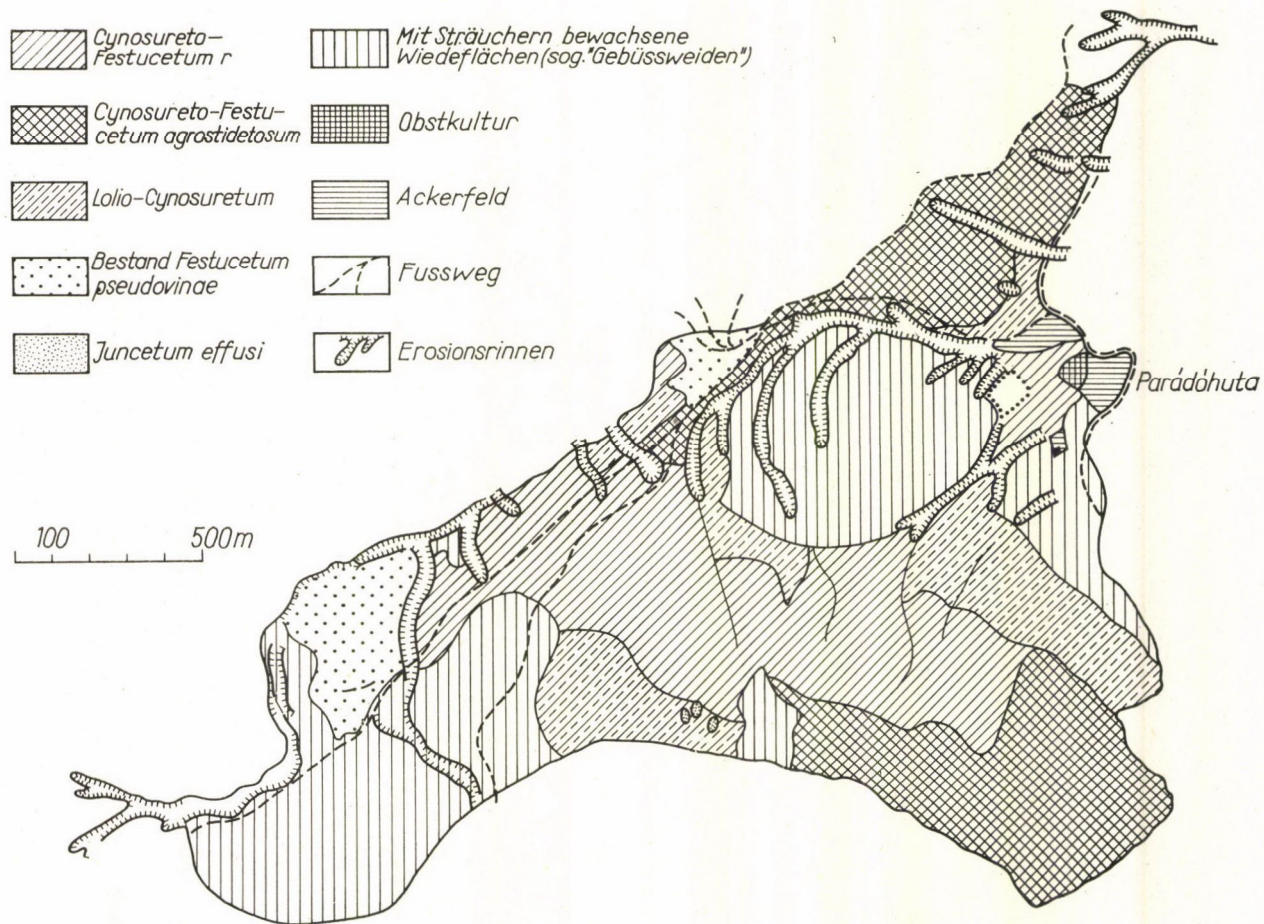
Im nördlichen Teil der kartierten Fläche (Várhegy und Hársas-tető) findet man auf den Nordhängen noch Buchenwälder, in denen jedoch ein Großteil der Charakterarten des *Fagion*-Verbandes im engeren Sinne nicht mehr vorhanden ist. Auf den Kuppen und an den Südhängen herrschen Zerreichen-Eichen-Wälder. Die aus Sedimentgestein (Glaukonit-Sandstein) hervorgegangenen Böden des Bergmassivs werden leicht ausgelaugt und hochgradig sauer (Podsolböden typischer Entwicklung). Auf diesen Böden kommen



Lichtbild 2. Erosionsformen und Vegetation in der Gemarkung von Parádhuta



Lichtbild 3. Erosionsformen und Vegetation in der Gemarkung von Parádhuta



Vegetationskarte

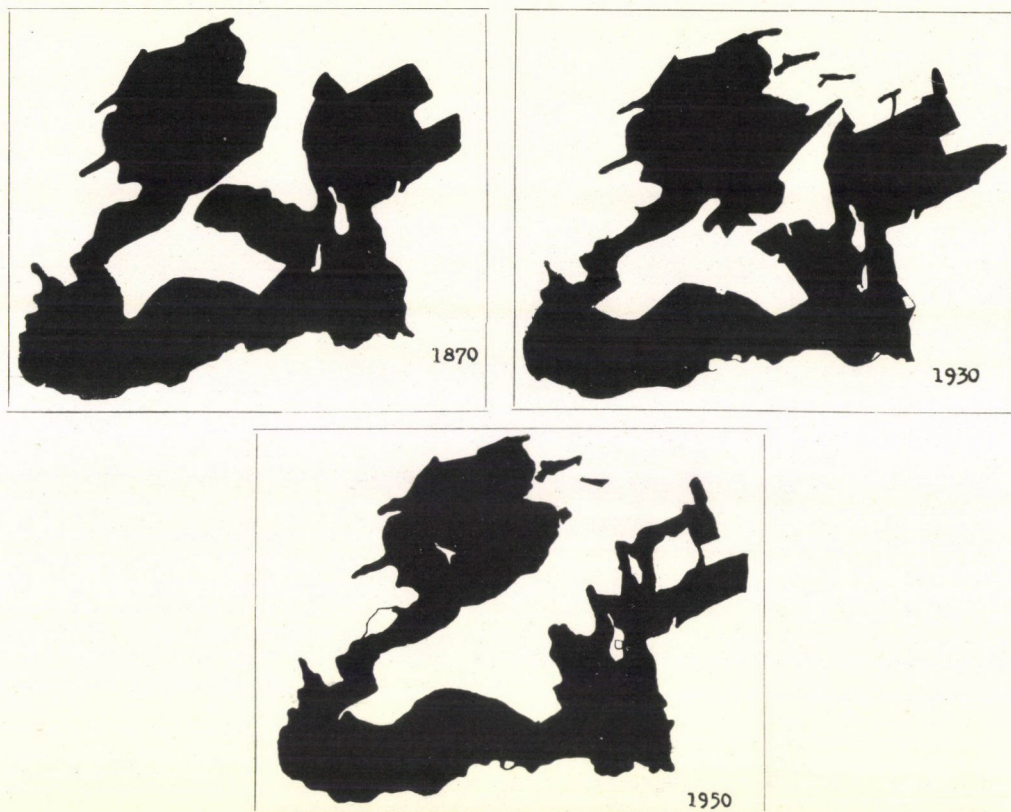


Abb. 1. Änderungen der Wald- und Wiesenfläche in der Umgebung von Parádhuta von 1870 bis 1950

in westlichen und nördlichen Lagen, auf steinigen Graten, typisch entwickelte Bestände von *Luzulo-Quercetum* vor. In der Baumschicht dominieren — durch die Exposition bedingt — *Quercus petraea* und *Fagus silvatica*, denen sich die Birke (oft in größeren Mengen) und Weißbuche zugesellen. Die Dominanzarten der Krautschicht sind: *Deschampsia flexuosa*, *Luzula albida*, *Calamagrostis arundinacea* und *Vaccinium myrtillus*.

Die kartierte Fläche weist vom klimatischen und geologischen Blickpunkt, sowie hinsichtlich der zonalen Waldgesellschaften einen Übergangscharakter auf.

Die Weide von Parádhuta war um 1870 noch größtenteils mit Wald bedeckt, der hauptsächlich aus Buchen oder Weißbuchen-Eichen bestand. Auf der heute als Weide genützten Südseite des Hársas-Berges wuchsen mit Zerreichen gemischte Eichenwälder. Die Waldungen wurden gerodet, einerseits weil die Glashütten ihren Pottaschebedarf ohne Rücksicht auf die Erfordernisse der nachhaltigen Holzerzeugung deckten, und andererseits weil für die Gemeinde Parádhuta Weideflächen beschafft werden sollten (Abb. 1).

Nach Abholzung der Wälder entsanden auf deren Stelle Wiesen, die teils dem *Cynosuro-Festucetum rubrae*, teils dem Typ seiner *Agrostis tenuis* Subassoziation angehören. Diese Wiesen sind im Mátra-Gebirge ziemlich verbreitet (MÁTHÉ—KOVÁCS 1960), ihre auf podsolierten braunen und braunen Waldböden herangewachsenen Bestände traten in der Buchen- und Weißbuchen-Eichen-Zone häufig auf.

Die typische *Cynosuro-Festucetum rubrae*-Wiese kommt auf unbeweideten, weniger gedüngten Flächen vor; ihr Bestand ist durch die große Zahl der Waldelemente gekennzeichnet. Auf frischeren Standorten dominiert *Festuca rubra*, auf trockeneren Stellen *Danthonia provincialis*. Unter der Einwirkung der intensiven Weide geraten die Bestände von typischem Aufbau immer mehr in den Hintergrund. Auf der Musterfläche ist die *Agrostis tenuis*-Subassoziation verbreitet (Tab. 1, Vegetationskarte). Diese kann unmittelbar nach Abtrieb der Wälder als erste Wiese erscheinen, mag aber auch auf nährstoffärmeren, trockeneren Standorten als Folge einer Degradation zustandekommen (Abb. 2).

Die Böden der Assoziation, deren pH-Wert 5,1 bis 6,2 beträgt, sind nährstoffarm, ihr $\text{NH}_3\text{-N}$ -Gehalt schwankt nach unseren Untersuchungen von bloß Spuren bis 1,07 mg/100 g und der $\text{NO}_3\text{-N}$ -Gehalt zwischen Spuren und 1,14 mg/100 g.

Zum Vergleich wurde am 19. September 1960 der Feuchtigkeitsgehalt der Böden von *Cynosuro-Festucetum rubrae* und *Lolio-Cynosuretum* untersucht. Die Bestände des ersteren kommen auf Standorten vor, die trockener sind (d. h. einen — auf den absolut trockenen Boden bezogenen — Feuchtigkeitsgehalt von 8,6 bis 18,6% aufweisen) als die Standorte der *Lolio-Cynosuretum*-Bestände (bei denen die Bodenfeuchtigkeit 17,6 bis 24,0% beträgt) (Abb. 3).

Die Assoziations- und Verbandscharakterarten sind: *Festuca rubra*, *Thymus pulegioides*, *Helianthemum ovatum*, *Anthyllis polyphylla* und — lokal — *Linum gallicum*.

Linum gallicum ist ein neuer floristischer Beitrag für das Mittelgebirge. Nach den bisherigen Angaben (JÁVORKA 1925, Soó—JÁVORKA 1951) kommt diese mediterrane Art im sog. »Őrség«-Gebiet, im südlichen Teil des Komitates Somogy, in der Drau-Ebene, sowie in den Nordöstlichen Karpaten (in den Komitaten Zemplén, Ung, Bereg) vor. Das Auftreten der Art im Mátra-Gebirge stellt das Verbindungsglied zwischen beiden Gebieten dar. Differentialart ist *Agrostis tenuis*, die normalerweise auch zur Dominanz gelangt.

Konstante Arten (K: V—IV): *Agrostis tenuis*, *Trifolium repens*, *Fragaria vesca*, *Scleranthus annuus*, *Achillea millefolium*, *Anthoxantum odoratum*, *Carex caryophyllaea*, *Carlina vulgaris* ssp. *intermedia*, *Euphorbia cyparissias*, *Hieracium pilosella*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla argentea*, *Prunella laciniata*, *Centaurea jacea*, *Cerastium vulgatum*, *Galium verum*, *Hieracium auricula*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium campestre*, *T. pratense*.



Lichtbild 4. Erosionsformen und Vegetation in der Gemarkung von Parádhúta



Lichtbild 5. Erosionsformen und Vegetation in der Gemarkung von Parádhúta

Tabelle 1

Cynosuro-Festucetum rubrae agrostidetosum tenuis

| Lfd. Nr. der Aufnahmen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | A—D | K |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bezeichnung der Aufnahmen | 399 | 353 | 359 | 439 | 425 | 431 | 432 | | |
| Deckungsgrad der Krautschicht (%) | 100 | 80 | 85 | 90 | 90 | 70 | 60 | | |
| Deckungsgrad der Moosschicht (%) | 10 | 30 | 10 | 20 | 40 | 10 | 40 | | |
| Kennarten : | | | | | | | | | |
| <i>Festuca rubra</i> | 2—3 | . | . | 2 | + | . | + | +—3 | III |
| <i>Thymus pulegioides</i> | 1—2 | 1 | . | 1—2 | 1—2 | . | . | 1—2 | III |
| <i>Helianthemum ovatum</i> ... | . | . | . | + | . | . | + | + | II |
| <i>Linum gallicum</i> (lokal) ... | . | . | . | . | . | + | + | + | II |
| <i>Anthyllis polyphylla</i> | . | (+) | . | . | . | . | . | + | I |
| Differentialart | | | | | | | | | |
| <i>Agrostis tenuis</i> | 2—3 | 2—3 | 2—3 | 2—3 | 3 | 3 | 2—3 | 2—3 | V |
| <i>Lolio-Cynosuretum</i> | | | | | | | | | |
| Kennarten | | | | | | | | | |
| <i>Trifolium repens</i> | 1 | (+) | + | 1 | 1 | . | . | +—1 | IV |
| <i>Lolium perenne</i> | 1—2 | —1 | 2 | +—1 | . | . | . | +—2 | III |
| <i>Cynosurus cristatus</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | I |
| Differentialarten | | | | | | | | | |
| der <i>Vulpia</i>-Variante | | | | | | | | | |
| <i>Filago arvensis</i> | . | . | . | . | . | (+) | + | + | II |
| <i>Ventenata dubia</i> | . | . | . | . | . | + | + | + | II |
| <i>Vulpia myurus</i> | . | . | . | . | . | +—1 | 1 | +—1 | II |
| <i>Querceto-Fagetea</i>-Arten | | | | | | | | | |
| <i>Fragaria vesca</i> | + | 1 | + | + | . | + | . | +—1 | IV |
| <i>Crataegus monogyna</i> | . | . | . | . | + | + | + | + | III |
| <i>Dianthus armeria</i> | . | . | + | + | . | + | + | + | III |
| <i>Trifolium ochroleucum</i> ... | + | . | . | (+) | . | . | . | + | II |
| <i>Betula alba</i> | . | . | . | (+) | . | . | . | + | I |
| <i>Stachys officinalis</i> | . | . | . | . | + | . | . | + | I |
| <i>Veronica officinalis</i> | . | . | . | . | + | . | . | + | I |
| <i>Viola hirta</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | I |
| <i>Onopordion- und Rudereto-Secalinetea</i>-Arten | | | | | | | | | |
| <i>Scleranthus annuus</i> | (+) | + | + | + | . | + | . | + | IV |
| <i>Eryngium campestre</i> | + | . | . | + | . | . | + | + | III |
| <i>Carduus nutans</i> | . | . | + | (+) | . | . | . | + | II |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | . | . | + | + | . | . | . | + | II |
| <i>Sagina procumbens</i> | . | . | . | + | . | . | + | + | II |
| <i>Anthemis arvensis</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | I |
| <i>Cirsium arvense</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | I |
| <i>Echium vulgare</i> | (+) | . | . | . | . | . | . | + | I |
| Begleitarten | | | | | | | | | |
| <i>Achillea millefolium</i> | 1 | 1 | +—1 | 1—2 | 1 | 1 | 1—2 | +—2 | V |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> . | 1—2 | 1 | 1 | . | 1—2 | 1 | 1—2 | 1—2 | V |
| <i>Carex caryophylla</i> | 1—2 | 1 | 1 | 1—2 | 1 | . | + | +—2 | V |
| <i>Carlina vulgaris</i> ssp. <i>intermedia</i> | + | + | + | + | + | . | + | + | V |

| Lfd. Nr. der Aufnahmen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | A—D | K |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bezeichnung der Aufnahmen | 399 | 353 | 359 | 439 | 425 | 431 | 432 | | |
| Deckungsgrad der Krautschicht (%) | 100 | 80 | 85 | 90 | 90 | 70 | 60 | | |
| Deckungsgrad der Moosschicht (%) | 10 | 30 | 10 | 20 | 40 | 10 | 40 | | |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | +—1 | 1—2 | +—1 | + | + | + | +—2 | V |
| <i>Hieracium pilosella</i> | + | +—1 | 1 | . | + | + | 1— | +—1 | V |
| <i>Lotus corniculatus</i> | 1 | +—1 | . | 1—2 | + | + | + | +—2 | V |
| <i>Potentilla argentea</i> | (+) | . | + | + | + | + | (+) | + | V |
| <i>Prunella laciniata</i> | 1 | + | + | + | + | + | + | + | V |
| <i>Centaurea jacea</i> | (+) | . | . | + | + | + | + | + | IV |
| <i>Cerastium vulgatum</i> | + | + | + | . | + | . | + | + | IV |
| <i>Galium verum</i> | + | . | + | +—1 | . | +—1 | + | +—1 | IV |
| <i>Hieracium auricula</i> | +—1 | + | . | + | + | + | . | +—1 | IV |
| <i>Plantago lanceolata</i> | 1 | + | . | +—1 | +—1 | +—1 | . | +—1 | IV |
| <i>Trifolium campestre</i> | (+) | . | . | +—1 | + | + | + | +—1 | IV |
| <i>T. pratense</i> | + | + | + | +—1 | . | . | + | +—1 | IV |
| <i>Achillea nobilis</i> | + | . | . | . | . | + | 1 | +—1 | III |
| <i>Agrimonia eupatorium</i> .. | . | + | . | + | . | + | . | + | III |
| <i>Centaureum minus</i> | . | . | . | + | (+) | + | + | + | III |
| <i>Euphrasia stricta</i> | + | . | . | +—1 | + | . | + | +—1 | III |
| <i>Festuca pseudovina</i> | . | 1 | 1—2 | 1 | + | . | . | +—2 | III |
| <i>Hypericum perforatum</i> .. | . | . | + | + | + | . | + | + | III |
| <i>Hypochoeris radicata</i> | (+) | . | . | . | 1 | . | +—1 | +—1 | III |
| <i>Leontodon hispidus</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | + | +—1 | III |
| <i>Plantago media</i> | 2 | 1—2 | 1 | +—1 | . | . | . | +—2 | III |
| <i>Rumex acetosella</i> | (+) | . | + | . | . | + | + | + | III |
| <i>Sanguisorba minor</i> | (+) | + | + | . | . | . | + | + | III |
| <i>Thymus marschallianus</i> .. | . | . | . | (+) | . | +—1 | 1—2 | +—2 | III |
| <i>Trifolium arvense</i> | (+) | . | . | + | . | + | + | + | III |
| <i>Agropyron repens</i> | . | +—1 | + | . | . | . | . | +—1 | II |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | . | . | + | + | . | . | . | + | II |
| <i>Bellis perennis</i> | . | + | + | . | . | . | . | + | II |
| <i>Briza media</i> | . | +—1 | + | . | . | . | . | +—1 | II |
| <i>Daucus carota</i> | + | 1— | . | . | . | . | . | +—1 | II |
| <i>Dorycnium herbaceum</i> .. | . | . | . | . | . | + | + | + | II |
| <i>Gypsophila muralis</i> | . | . | . | . | + | + | . | + | II |
| <i>Linum catharticum</i> | 1 | + | . | . | . | . | . | +—1 | II |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | . | . | . | (+) | + | . | . | + | II |
| <i>Poa pratensis</i> | . | . | 1 | +—1 | . | . | . | +—1 | II |
| <i>Polygala comosa</i> | + | . | . | . | + | . | . | + | II |
| <i>Potentilla reptans</i> | . | + | + | . | . | . | . | + | II |
| <i>Sagina subulata</i> | . | . | + | . | + | . | . | + | II |
| <i>Satureja acinos</i> | + | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Sieblingia decumbens</i> | . | . | . | . | 1—2 | . | 1 | 1—2 | II |
| <i>Veronica prostrata</i> | . | + | + | . | . | . | . | + | II |
| <i>Viola canina</i> | . | + | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Moose</i> | | | | | | | | | |
| <i>Brachythecium mildeanum</i> .. | . | . | . | . | 3 | 1 | 3 | 1—3 | III |
| <i>Camptothecium lutescens</i> .. | . | 2 | 3 | 1 | . | . | . | 1—3 | III |
| <i>Thuidium abietinum</i> | + | . | 1 | . | 1 | . | . | +—1 | III |
| <i>Hypnum cupressiforme</i> .. | + | . | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Fissidens taxifolius</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | I |

K : I, *Dianthus deltoides* 4 : +, *Erophila verna* 3 : +, *Festuca pratensis* 3 : 1, *Galium mollugo* 3 : +, *Herniaria glabra* 3 : (+), *Inula britannica* 6 : +, *Luzula campestris* 3 : +, *Orchis morio* 3 : +, *Myosotis hispida* 3 : +, *Poa annua* 6 : +, *Prunella vulgaris* 2 : +, *Scabiosa ochroleuca* 2 : +, *Stachys germanica* 1 : (+), *Stellaria graminea* 3 : +, *Taraxacum laevigatum* 3 : +, *Teucrium chamaedrys* 7 : +, *Thymelea passerina* 7 : +, *Veronica chamaedrys* 1 : (+), *V. serpyllifolia* 3 : +.

Die *Cynosuro-Festucetum rubrae*-Wiese entwickelt sich unter der Einwirkung von Heumahd und Düngung zu Beständen mit *Arrhenatherum*, während als Folge von intensiver Beweidung die Weiterentwicklung in der Richtung von Beständen mit *Festuca pseudovina* erfolgt.

Letztere entstehen auf Standorten, die trockener sind, als jene der Degradationsphase von *Cynosuro-Festucetum rubrae*. Von den Kennarten der

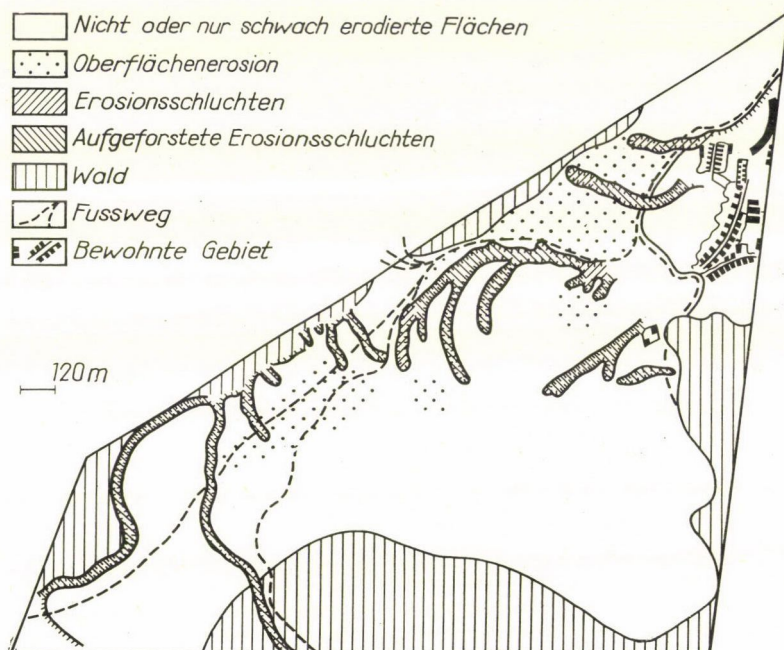


Abb. 2. Erosionskarte von Parádhúta

Assoziation kommen hier noch *Thymus pulegioides*, *Helianthemum ovatum* und *Festuca rubra* vor. Konstant ist *Agrostis tenuis*.

Neben *Festuca pseudovina* kann man auch *Achillea millefolium*, *Andropogon ischaemum*, *Carex caryophylla* und *Thymus marschallianus* in größeren Mengen vorfinden. Diese Bestände sind jedoch nicht mit der Assoziation *Cynodonteto-Festucetum pseudovinae* (Soó 1969) identisch, die infolge der Degradation von Mittelgebirgswiesen des *Festucion sulcatae*-Typs entsteht.

Die *Festuca pseudovina* enthaltenden Bestände zeigen — auf Grund von sechs Aufnahmen — folgende Zusammensetzung:

K: V, *Festuca pseudovina* 2—4, *Achillea millefolium* 1—3, *Agrostis tenuis* +—2, *Bellis perennis* +—1, *Carex caryophylla* +—2, *Cerastium vulgatum* +, *Lotus corniculatus* f. *ciliatus* +—1, *Luzula campestris* +, *Plantago lanceolata* +—1, *Potentilla argentea* +—1.

K : IV, *Agropyron repens* +—2, *Anthoxanthum odoratum* +—2, *Centaurea jacea* +—1, *Euphorbia cyparissias* +—2, *Galium verum* +, *Hieracium pilosella* +—1, *Lolium perenne* +—2, *Pimpinella saxifraga* +, *Plantago media* +—2, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* 1—2, *Trifolium pratense* +—1.

K : III, *Carduus nutans* +, *Carlina vulgaris* ssp. *intermedia* +, *Erophila verna* +, *Prunella laciniata* +—1, *Ranunculus sardous* +—1, *Rosa canina* +—1, *Rumex acetosella* +, *Scleranthus annuus* +—1, *Thymus marschallianus* +—3, *T. pulegioides* +—1, *Trifolium repens* +—1.

K : II, *Anthemis arvensis* +, *Arenaria serpyllifolia* +, *Cichorium intybus* +, *Crataegus monogyna* +, *Cynosurus cristatus* +—2, *Dianthus armeria* +, *Erigeron acer* +, *Festuca rubra* +—1, *Fragaria vesca* +—1, *Hieracium auricula* +, *Hypericum perforatum* +, *Leontodon hispidus* +—1, *Lysimachia nummularia* +, *Poa compressa* +, *Polygala comosa* +, *Potentilla reptans* +, *Prunella vulgaris* +, *Stellaria graminea* +, *Sanguisorba minor* +, *Taraxacum laevigatum* +, *Teucrium chamaedrys* +—1, *Trifolium montanum* +, *Veronica arvensis* +, *V. austriaca* ssp. *dentata* +, *Viola hirta* +.

K : I, *Achillea nobilis* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Ajuga genevensis* +, *Andropogon ischaemum* 2—3, *Briza media* +, *Cardamine pratensis* (+), *Carum carvi* +, *Centaureium minus* +, *Chrysanthemum leucanthemum* +, *Convolvulus arvensis* +, *Crataegus oxyacantha* (+), *Dorycnium germanicum* +—1, *Echium vulgare* +, *Eryngium campestre* +, *Galium verum* +, *Glechoma hederacea* +, *Helianthemum ovatum* +, *Linum catharticum* +, *Ononis spinosa* +, *Origanum vulgare* +, *Polygala comosa* +, *Prunus spinosa* +, *Pyrus piraster* (+), *Quercus cerris* +, *Ranunculus acer* +, *Sagina procumbens* +, *S. subulata* +, *Sieglingia decumbens* +, *Silene nemoralis* +, *Stachys officinalis* (+), *Taraxacum officinale* 1, *Thlaspi arvense* +, *T. jankae* (+), *Trifolium campestre* +, *T. ochroleucum* +, *Verbascum phoeniceum* +, *Veronica prostrata* +, *V. serpyllifolia* +.

Auf frischen Standorten entwickelt sich unter dem Einfluß von intensiver Düngung und Weide aus der Wiese des *Cynosuro-Festucetum rubrae*-Typs ein charakteristischer, aus niedrigen Gräsern bestehender Rasen guter Qualität, das *Lolio-Cynosuretum*.

Der pH-Wert der Böden schwankt hier zwischen 5,7 und 7,0. Auch ihr Nährstoffgehalt ist meistens höher als bei den Böden von *Cynosuro-Festucetum rubrae*. Der Gehalt an $\text{NH}_3\text{-N}$ beträgt Spuren bis 2,72 mg/100 g, der an $\text{NO}_3\text{-N}$ Spuren bis 1,31 mg/100 g.

Diese Assoziation ist der vorher angeführten gegenüber homogener, artenärmer. Die meist gut geschlossene Grasnarbe bietet zum Eindringen von akzidental Arten geringe Möglichkeit (Tab. 2).

Kennarten der Assoziation: *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*. Von den Verbandscharakterarten kommen *Festuca rubra*, *Anthyllis polyphylla*, *Helianthemum ovatum*, *Thymus pulegioides* vor.

Tabelle 2
Lolio-Cynosuretum

| Lfd. Nr. der Aufnahmen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | A—D | K |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bezeichnung der Aufnahmen | 52 | 398 | 426 | 438 | 352 | 360 | 51 | | |
| Deckungsgrad der Krautschicht (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | | |
| Deckungsgrad der Moosschicht (%) | 40 | 10 | 20 | 5 | 40 | 40 | 70 | | |
| <i>Kennarten</i> | | | | | | | | | |
| <i>Lolium perenne</i> | 2—3 | 3 | 2—3 | 3 | . | 1—2 | +—1 | +—3 | V |
| <i>Cynosurus cristatus</i> | 1 | . | 1—2 | 1—2 | 2 | 2—3 | 1 | +—3 | V |
| <i>Trifolium repens</i> | 1—2 | 2—3 | 2 | 2 | + | . | . | +—3 | IV |
| <i>Verbandskenarten</i> | | | | | | | | | |
| <i>Festuca rubra</i> | 1 | . | 1 | + | + | 1—2 | 1 | +—2 | V |
| <i>Thymus pulegioides</i> | + | . | 1—2 | . | 1 | + | 1 | +—2 | IV |
| <i>Anthyllis polyphylla</i> | . | . | . | . | + | . | . | + | I |
| <i>Helianthemum ovatum</i> ... | . | . | . | . | (+) | . | . | + | I |
| <i>Querceto-Fagetea-Arten</i> | | | | | | | | | |
| <i>Dianthus armeria</i> | . | . | . | + | + | . | + | + | III |
| <i>Rosa canina</i> | . | . | + | + | . | + | . | + | III |
| <i>Carex muricata</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Crataegus monogyna</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | I |
| <i>Fragaria vesca</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | I |
| <i>Galium cruciata</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | I |
| <i>Pyrus piraster</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | I |
| <i>Veronica officinalis</i> | . | . | . | . | . | + | . | + | I |
| <i>Onopordion und Rudereto-Secalinetea-Arten</i> | | | | | | | | | |
| <i>Cichorium intybus</i> | . | + | + | + | . | . | . | + | III |
| <i>Anthemis arvensis</i> | + | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Sagina procumbens</i> | 1 | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Veronica arvensis</i> | + | + | . | . | . | . | . | + | II |
| <i>Cirsium arvense</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Eryngium campestre</i> | . | . | . | . | + | . | . | + | I |
| <i>Scleranthus annuus</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | I |
| <i>Begleitarten</i> | | | | | | | | | |
| <i>Achillea millefolium</i> | + | + | 1—2 | 1 | 1 | 1 | 1—2 | +—2 | V |
| <i>Agrostis tenuis</i> | 1—2 | +—1 | 2 | + | 1 | 1—2 | 2 | +—2 | V |
| <i>Carex caryophylla</i> | 1— | . | + | 1— | 1—2 | 1 | 1—2 | +—2 | V |
| <i>Cerastium vulgatum</i> | + | + | + | (+) | + | + | + | + | V |
| <i>Lotus corniculatus</i> | + | + | . | 1—2 | + | 1 | 1 | +—2 | V |
| <i>Plantago lanceolata</i> | +—1 | 1— | 1 | 1 | + | . | +—1 | +—1 | V |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> . | 1 | . | 1—2 | . | 1—2 | 1 | 2 | 1—2 | IV |
| <i>Bellis perennis</i> | . | 1 | +—1 | +—1 | +—1 | +—1 | . | +—1 | IV |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | + | . | + | (+) | 1 | . | + | +—1 | IV |
| <i>Leontodon hispidus</i> | + | 2 | + | +—1 | 1—2 | . | . | +—2 | IV |
| <i>Centaurea jacea</i> | + | . | . | . | + | + | + | + | III |
| <i>Festuca pseudovina</i> | 1—2 | . | . | . | +—1 | . | 1 | +—2 | III |
| <i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angusti-</i> <i>folia</i> | + | 1 | . | . | 1—2 | 1 | . | +—2 | III |
| <i>Potentilla argentea</i> | + | + | + | . | . | . | . | + | III |
| <i>P. reptans</i> | . | 1 | + | 1 | . | . | . | +—1 | III |

| Lfd. Nr. der Aufnahmen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | A—D | K |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bezeichnung der Aufnahmen | 52 | 398 | 426 | 438 | 352 | 360 | 51 | | |
| Deckungsgrad der Krautschicht (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | | |
| Deckungsgrad der Moosschicht (%) | 40 | 10 | 20 | 5 | 40 | 40 | 70 | | |
| <i>Prunella vulgaris</i> | . | 1 | . | 1—2 | +—1 | . | . | +—2 | III |
| <i>Ranunculus sardous</i> | . | 1 | . | + | + | . | . | +—1 | III |
| <i>Rumex acetosella</i> | . | . | + | . | + | + | + | + | III |
| <i>Sieglingia decumbens</i> | 2 | . | . | 1 | . | . | 2—3 | 1—3 | III |
| <i>Trifolium campestre</i> | . | . | + | + | + | . | + | + | III |
| <i>T. pratense</i> | . | + | . | + | +—1 | . | . | +—1 | III |
| <i>Briza media</i> | . | + | 1 | . | . | . | . | +—1 | II |
| <i>Carex hirta</i> | . | . | . | + | + | . | . | + | II |
| <i>Centaurium minus</i> | + | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 1 | . | . | . | . | . | 1—2 | 1—2 | II |
| <i>Euphrasia stricta</i> | + | . | + | . | . | . | . | + | II |
| <i>Filago germanica</i> | + | . | . | . | . | . | +—1 | +—1 | II |
| <i>Galium verum</i> | . | . | + | . | . | . | + | + | II |
| <i>Hieracium pilosella</i> | . | . | . | . | 1 | + | . | +—1 | II |
| <i>Hypochoeris radicata</i> | . | . | + | + | . | . | . | + | II |
| <i>Luzula campestris</i> | . | . | . | . | + | + | . | + | II |
| <i>Lysimachia nummularia</i> | + | . | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | . | . | . | . | + | . | + | + | II |
| <i>Plantago major</i> | . | + | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Poa annua</i> | + | 1 | . | . | . | . | . | +—1 | II |
| <i>Taraxacum officinale</i> | . | + | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Moose</i> | | | | | | | | | |
| <i>Camptothecium lutescens</i> .. | . | . | 1—2 | . | 2 | 3 | 4 | 1—4 | III |
| <i>Thuidium abietinum</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | + | +—1 | III |
| <i>Brachythecium mildeanum</i> .. | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Climacium dendroides</i> | 3 | . | . | . | . | . | . | 3 | I |

K : I, *Agropyron repens* 5 : 1, *Carlina vulgaris* ssp. *intermedia* 5 : +, *Daucus carota* 2 : +, *Dianthus deltoides* 5 : +, *Dorycnium germanicum* 1 : +, *Hieracium auricula* 3 : +, *Juncus inflexus* 1 : +, *J. tenuis* 1 : +, *Linum catharticum* 5 : +, *Myosotis arvensis* 7 : +, *M. hispida* 5 : +, *Orchis morio* 5 : +, *Prunella laciniata* 7 : +, *Ranunculus repens* 2 : +, *Rumex acetosa* 1 : +, *Stellaria graminea* 2 : +, *Teucrium chamaedrys* 3 : +, *Thymus marschallianus* 7 : +—1, *Trifolium arvense* 3 : +, *Veronica serpyllifolia* 6 : +, *Vicia lathyroides* 3 : +, *Viola canina* 7 : +.

Konstante Arten (K: V—IV): *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Bellis perennis*, *Carex caryophylllea*, *Cerastium vulgatum*, *Cynosurus cristatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca rubra*, *Leontodon hispidus*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium repens*.

Bestände mit der Dominanz von *Lolium perenne* sind häufig anzutreffen, *Cynosurus* kommt gewöhnlich nur mit einem geringen Deckungsgrad vor. Auf frischen, feuchten Standorten ist *Cynosurus cristatus* oft bestandbildend, so z. B. in der Nähe von Szuhahuta.

Aufnahme Nr. 17/M vom 20. Juni 1957, Szuhahuta: Eichenbestand »Harangláb«.

Cynosurus cristatus 4, *Agrostis canina* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Carex hirta* +, *C. leporina* 1, *C. pallescens* +, *Chrysanthemum leucanthemum*

+, *Centaurea pannonica* +, *Cerastium vulgatum* +, *Festuca pratensis* +, *F. rubra* +, *Hieracium auricula* +, *Hypochoeris radicata* +, *Juncus effusus* +, *Leontodon autumnalis* +, *Lotus corniculatus* 1, *Lychnis flos cuculi* +, *Lysimachia nummularia* +—1, *Nardus stricta* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus acer* +, *R. repens* +—1, *Rhinanthus minor* +, *Rumex acetosa* +, *Sagina procumbens* var. *bryoides* +, *Stellaria graminea* +, *Trifolium pratense* +, *Veronica serpyllifolia* +, *Viola canina* +, *Climacium dendroides* 1, *Drepanocladus aduncus* 1.

Die *Cynosuro-Festucetum rubrae agrostidetosum* und *Lolio-Cynosuretum* Wiesen weichen auch in ihrem Futterwert voneinander ab, wie dies die Daten der folgenden Qualitätsanalyse beweisen:

| | Cynosuro-Festucetum r. agrostidetosum t. | Lolio-Cynosuretum |
|----------------------------|---|-------------------|
| Gramineae | 59,1% | 59,8% |
| Papilionaceae | 5,5% | 13,1% |
| Cyperaceae-Juncaceae ... | 3,4% | 3,8% |
| Sonstige Pflanzen | 32,0% | 23,3% |
| *Pflanzen I. Klasse | 9,3% | 50,8% |
| Pflanzen II. Klasse | 69,4% | 29,2% |
| Pflanzen III. Klasse | 18,5% | 17,8% |
| Pflanzen IV. Klasse | 2,8% | 2,2% |

* Im Sinne "Futterwert".

Einen ansehnlichen Teil der Weide von Parádhúta nehmen mit Sträuchern bedeckte Flächen, sog. »Gebüschweiden« ein (s. Vegetationskarte). Unter den 2 bis 4 m hohen Birken mit einer Strauchschicht von 20 bis 40% Deckungsgrad entwickeln sich Wiesenbestände des *Cynosuro-Festucetum rubrae*-Typs; diese wurden auf der Vegetationskarte gesondert dargestellt. Ähnliche, mit Sträuchern dicht bewachsene Weiden sind im Mátra-Gebirge häufig anzutreffen (Máthé—Kovács 1960).

Aufnahme Nr. 354/M, vom 26. Mai 1960.

Strauchschicht: *Betula pendula* 2, *Carpinus betulus* +, *Crataegus monogyna* 1, *C. oxyacantha* 1, *Prunus spinosa* +, *Rosa canina* +.

Krautschicht: *Achillea millefolium* 1, *Agropyron repens* +, *Agrostis tenuis* 2—3, *Ajuga genevensis* +, *Anthoxanthum odoratum* 2, *Arenaria serpyllifolia* +, *Bellis perennis* +, *Briza media* +, *Carex caryophyllea* 1, *C. praecox* +, *Carlina vulgaris* ssp. *intermedia* +, *Centaurea jacea* 1, *Cerastium vulgatum* +, *Dianthus armeria* +, *Erophila verna* +, *Festuca pseudovina* +, *Fragaria vesca* +, *Galium verum* +, *G. verum* +, *Hieracium auricula* 1—, *H. bauhini* +, *H. pilosella* +, *Lathyrus pratensis* +, *Luzula albida* +, *L. campestris* +, *Myosotis arvensis* +, *Plantago media* +, *Poa pratensis* +—1, *Potentilla argentea* +—1, *Prunella laciniata* +, *P. vulgaris* +, *Ranunculus sardous* +—1, *Sangui-*

sorba minor +, *Stellaria graminea* +, *Taraxacum officinale* +, *Thymus pulegioides* +—1, *Trifolium pratense* +, *Verbascum phoeniceum* +, *Veronica chamaedrys* +.

Erodierte Weiden

Die Umgebung von Paráđ gehört zu den meist erodierten Gegenden des Mátra-Gebirges; auch ein großer Teil der Weide ist erodiert, ihr Areal durch mächtige Wasserrisse zerklüftet (Abb. 2).

Auch bewaldete Flächen weisen Abtragungen geringeren Ausmaßes auf, die auf der jetzigen Weide einst vorgenommenen Kahlschläge haben jedoch das Fortschreiten der Erosion in hohem Grade begünstigt. Nach unseren Berechnungen wurden hier etwa 52 Tonnen Erde je ha abgewaschen.

Die Ursachen dieser Erosion sind vor allem im geologischen Aufbau des Bodens und in den klimatischen Faktoren zu suchen. Im westlichen Teil der Weide kommen tonige, mergelige Schlierbildungen, unterer Rhyolittuff, Quarz- und Liditkieselsteine, Sandstein mit Tuff und etwas Mittlerer Rhyolittuff vor (NOSZKY 1926—27, ROZLOZSNIK 1933). Die Erosion griff auch die aus diesem Grundgestein hervorgegangenen Böden an, erreichte jedoch ihren höchsten Grad auf Glaukonit-Sandstein, Pleistozän-Löß und Lehm, die als Grundgestein dem größten Teil der Weide unterliegen. Die auf diesen Grundgesteinen entstandenen Böden setzen dem Wasser weniger Widerstand entgegen, verfallen leicht der Abtragung und bieten auch eine Möglichkeit zur Entwicklung von tiefen Erosionsschluchten. Die benachbarte Fläche mit Pyroxen-Andesit- und Andesittuff-Grundgestein ist kaum erodiert, bzw. kommt hier die Erosion nicht so leicht zur Auswirkung; die Andesitböden leisten größeren Widerstand, sie haben einen gut koagulierten Anhäufungshorizont (FEKETE 1952).

Auch die Hänge bzw. die in der Richtung des Wasserabflusses verlaufenden Erdwege begünstigen die Erosion und können Ursachen von rinnen- und schluchtartigen Abtragungsschäden sein (WALTER 1949, ZSOLDOS 1959).

Auf der Fläche sind podsolierte braune sowie braune Waldböden vorherrschend; auch in den benachbarten Wäldern trifft man diese Bodentypen an.

Die podsolierten braunen Waldböden werden leicht abgetragen, der aschenartige ungebundene »A« Horizont fällt unmittelbar der Erosion zum Opfer. Der verdichtete rotbraune »B« Horizont gerät infolge der Abwaschung an die Oberfläche, läßt sich aber eben infolge seiner Verdichtung nicht so leicht abtragen.

Nach den Angaben der Tab. 3 ist die Zahl der Gewittertage (als erosionsfördernder Faktor) — mit den entsprechenden Daten von Mátraháza und Kékes verglichen (laut Lang, 1955) — in Parádfürdő (Bad Paráđ) am höchsten. In der Periode von Mai bis August waren mehr als die Hälfte der Regentage

auch Gewittertage. Unter der Einwirkung des in kurzer Zeit mit großer Intensität herabfallenden Niederschlages erreicht die Oberflächenabtragung höhere Werte als bei weniger heftigen Regen (Tab. 3).

Tabelle 3

Niederschlagsverhältnisse in Mátraháza, Kékes und Parádfürdő

| Monate | Mátraháza | | | Kékes | | | Parádfürdő | | |
|--------|--|------------------|----------|-------------------------------|------------------|----------|-------------------------|------------------|----------|
| | Nieder- schlag mm | Zahl d. Tage mit | | Nieder- schlag mm | Zahl d. Tage mit | | Nieder- schlag mm | Zahl d. Tage mit | |
| | | Niederschlag | Gewitter | | Niederschlag | Gewitter | | Niederschlag | Gewitter |
| | von 1938 bis 1943 und 1945—1954, 16 Jahre | | | 1932—44 und 1952—54, 16 Jahre | | | 1937—54, 18 Jahre | | |
| I. | 49 | 12,2 | 0,1 | 45 | 12,8 | 0 | 46 | 11,8 | 0 |
| II. | 37 | 9,1 | 0 | 44 | 10,7 | 0 | 39 | 9,6 | 0 |
| III. | 37 | 10,5 | 0,2 | 59 | 13,3 | 0,2 | 41 | 9,9 | 0,3 |
| IV. | 50 | 11,1 | 1,3 | 70 | 13,0 | 1,0 | 42 | 10,8 | 1,9 |
| V. | 91 | 14,2 | 3,5 | 114 | 16,0 | 4,9 | 85 | 14,0 | 5,6 |
| VI. | 100 | 13,0 | 10,1 | 110 | 14,4 | 5,6 | 101 | 12,8 | 7,0 |
| VII. | 74 | 10,8 | 3,5 | 78 | 11,5 | 5,5 | 66 | 10,7 | 6,0 |
| VIII. | 66 | 8,9 | 2,7 | 82 | 10,7 | 3,7 | 61 | 9,2 | 4,8 |
| IX. | 44 | 7,7 | 1,1 | 50 | 8,3 | 1,7 | 45 | 7,9 | 1,8 |
| X. | 60 | 8,8 | 0,2 | 88 | 12,6 | 0,4 | 53 | 9,2 | 0,4 |
| XI. | 84 | 15,6 | 0,1 | 94 | 13,8 | 0 | 80 | 15,0 | 0,1 |
| XII. | 50 | 11,7 | 0,0 | 50 | 12,7 | 0 | 51 | 11,8 | 0 |

Bei der Entwicklung der Wiesen und Weiden dieser Fläche, bei der Gestaltung ihrer Physiognomie, spielt die Erosion als ökologischer Faktor eine wichtige Rolle. Ein Teil der Bestände von *Cynosuro-Festucetum rubrae agrostidetosum* kommt auf Standorten vor, die einer Oberflächenerosion mäßigeren oder stärkeren Grades ausgesetzt sind. Für die erodierten Bestände ist das Auftreten von *Filago arvensis*, *Ventenata dubia* und *Vulpia myurus* charakteristisch. Diese Bestände werden auf Grund ihrer Differentialarten-gruppe als ökologische Varianten abgesondert; sie sind durch eine Krautschicht von niedrigem (40 bis 60%igem) Deckungsgrad gekennzeichnet und ihr Boden ist oft bis zu einem Drittel oder gar bis zur Hälfte entblößt. Die Erosion auf dieser Fläche wird außer den Umweltfaktoren auch durch die übermäßige Beweidung gefördert.

Auf erodierten Standorten ist der Feuchtigkeitsgehalt des für die Pflanzen auch verhältnismäßig trockeneren Bodens niedriger. Infolge der Unfruchtbarkeit steigt der Wasserverbrauch der Pflanzen an (Walter, 1949) (Abb. 3).

Die Trockenheit des Bodens und die Nährstoffknappheit tragen zur Verarmung der Pflanzendecke bei, und setzen den Ertrag und die Qualität der Weiden herab.

Die infolge der Erosion verminderte Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens steigert den Oberflächenabfluß des Wassers, wodurch wiederum die Erosion verschärft wird: Dieser Vorgang ruft die sog. Erosionstrockenheit hervor, denn zufolge der geringeren Wasseraufnahmefähigkeit neigt der Boden mehr zur Austrocknung (JUVA, CABLIK, 1959). Höherer Feuchtigkeitsgehalt im Boden verringert das Ausmaß der Erosion (GLANDER, 1956).

Die Grasnarbe bietet verhältnismäßig guten Schutz gegen die Erosion; eine geschlossene Rasendecke hat in dieser Beziehung beinahe denselben Wert wie ein Wald (MATYASOVSKY, in STEFANOVITS, 1956). Die infolge der intensiven Beweidung stark degradierten, eine Krautschicht niedrigen Deckungsgrades aufweisenden Bestände von geringer Wurzeldichte leisten jedoch der Erosion geringeren Widerstand. Nach den Untersuchungen von

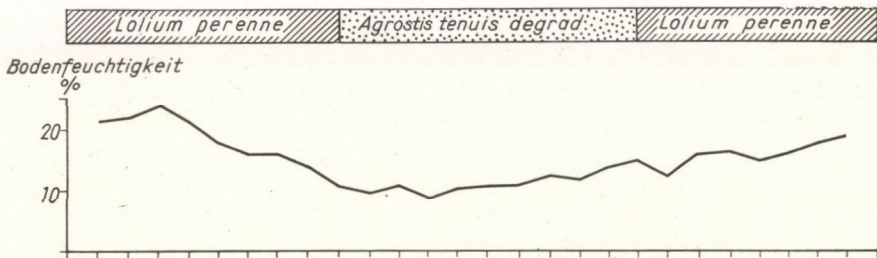


Abb. 3. Änderungen der Bodenfeuchtigkeit in den Beständen von *Lolium perenne* und *Agrostis tenuis*

THOMPSON (cit. in WALTER, 1949) ist die Abtragung auf beweideten Flächen um 9% stärker als auf unbeweideten.

Im Mátra-Gebirge betrug der Oberflächenabfluß — nach den Angaben der Station für Erosionsmessung in Kiszána (Bánky, 1959) — auf bewaldeten Flächen durchschnittlich 4% (der Maximalwert war nicht höher als 20%). Auf Weiden war der Abfluß wesentlich größer, erreichte im Durchschnitt 15% (mit einem Maximum von 50%) und auf unbedeckten, völlig devastierten Böden 70%. Die Erosion kommt besonders dann stark zur Geltung, wenn mehr als die Hälfte der Pflanzendecke vernichtet wurde. Nach DUCK (1960) ist eine Abtragung als hochgradig (Grad 4) zu bezeichnen, wenn mehr als 70% der fruchtbaren Bodenschicht verloren ging. Andere Autoren — BENNETH (1939), SOBOLJEV (1950) — qualifizieren selbst eine 75% übersteigende Denudation als Erosion dritter Stufe.

Mittel und Wege des Bodenschutzes gegen Erosion

Diese Weideflächen befinden sich heute weder vom Gesichtspunkt des Bodenschutzes noch hinsichtlich der Futterproduktion in entsprechender Verfassung.

Die erste und wichtigste Aufgabe ist der Verbau der vorhandenen Wasserrisse, die Eindämmung ihrer Ausbreitung und Vertiefung. Ein Teil dieser Bodenwunden, der Erosionsschluchten und -Rinnen wurde im Zuge früherer Meliorationsmaßnahmen mit Robinien bepflanzt.

Die noch nicht aufgeforsteten oder in neuester Zeit entstandenen Wasserrisse sind zu verbauen. Hierfür bieten sich mehrere Meliorationsmöglichkeiten, so z. B. die Anlage von zusammenhängenden Waldbeständen oder Pflanzung von Bäumen als sog. Schutzstreifen, Terrassierung um die Anbruchstellen der Wasserrisse (Runsenköpfe) längs der Schichtenlinien usw. Von der Weidefläche entfallen etwa 20 bis 40% auf die Wasserrisse, ihre Gesamtlänge beläuft sich auf etwa 4 km; ein bedeutender Teil der Fläche ist völlig unbrauchbar. Zur Verhinderung der Bildung von weiteren Erosionsrinnen müssen auf dem gegenwärtig der Oberflächenabtragung ausgesetzten Terrain die rasenlosen nackten Stellen mit erosionsresistenten Grasarten berast werden. Für diesen Zweck kommen *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Bromus inermis*, *Medicago sativa*, auf frischeren Standorten *Dactylis glomerata* und *Trifolium repens* in Betracht. Die dürrefeste Sorte von *Phleum pratense* sowie *Anthyllis polyphylla*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Medicago prostrata*, *Lotus corniculatus* und *Vicia grandiflora* var. *sordida* mögen hier auch entsprechen (BOROS, 1959).

Als erster Schritt ist in diesem Fall nicht so sehr die Schaffung einer guten Weide, als vielmehr die Bindung des Bodens und die Festhaltung der noch nicht verlorengegangenen fruchtbaren Krume zu betrachten. Zur Verhütung von weiteren Denudationen erscheint es als sehr wichtig, die Beweidung einzudämmen bzw. ihre maßlose und unregelmäßige Ausübung einzustellen, besonders auf Hängen mit einer dünnen fruchtbaren Schicht und 10 bis 15° übersteigenden Neigung. Ein intensiverer Weidegang sollte nur auf mit *Lolium* bestandenen Flächen zulässig sein.

Es wäre am zweckmäßigsten, alle flachgründigen, steinigen Flächen (unterhalb des Somhegy) sowie die sog. »Gebüschweiden« wieder zu bewalden, da diese Teile als Weide kaum nutzbar sind. Die Aufforstung der höher liegenden Flächen würde die auf den Hängen abfließenden Niederschlagsmengen vermindern und der Erosion günstig entgegenwirken. Zur Verhinderung der Oberflächenabtragung erscheint es ratsam, auf Weiden, die sich auf steileren Hängen befinden, Terrassierung anzuwenden.

Nach Herabsetzung der Erosionsintensität mag als nächste Aufgabe die Verbesserung der Qualität und die Steigerung des Ertrages der Weiden folgen. In frischeren Lagen, bei Beständen von *Agrostis tenuis* und *Festuca rubra* kann man die Vermehrung der nährstoffbedürftigeren Arten, wie z. B. *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis* usw. durch Steigerung des Nährstoffgehaltes im Boden fördern. Zu diesem Zweck können auf Weiden Pferchdüngung sowie das Ausstreuen von Stallmist und Mineraldünger zur Anwendung gelangen. Entsprechende Flächen wären statt durch Beweidung

als Wiesen zu nutzen; auf diese Weise würde die Grasnarbe von der mit dem intensiven Weidegang und Viehtritt einhergehenden Degradation verschont bleiben.

Eine mit Rasenaufbruch verbundene Melioration darf nicht einmal auf Flächen von milder Neigung zur Anwendung kommen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die geobotanisch untersuchte und kartierte Fläche liegt im Mátra-Gebirge, in der Umgebung von Paráđ. Ein Teil dieses Areal ist, besonders in der Gemarkung der Gemeinde Paráđóhuta, eine stark erodierte, von Wasserrissen zerklüftete Weide (Karte). Die Rodung der Wälder (Abb. 1) erweiterte allmählich die Weidefläche und steigerte die Erosion.

Auf dem benachbarten Berg »Somhegy«, der Pyroxen-Andesit zum Grundgestein hat, dominiert das *Melico-Fagetum*, dessen Krautschicht aus *Poa nemoralis* besteht. Auch auf den Nord- und Südosthängen ist *Melico-Fagetum* anzutreffen, mit *Carex pilosa* und *Luzula albida* in der Krautschicht. In den nördlichen Lagen der felsigen, steinigen Grate stocken Bestände von *Tilio-Fraxinetum* und in südwestlicher Exposition bildet *Corno-Lithospermetum* mit *Poetum scabrae* einen Komplex.

Gegen Paráđsasvár zu überwiegen die Bestockungen von *Melico-Fagetum* und *Quercus-Carpinetum*, auf den Südhängen jedoch die des *Quercetum petraeae-cerris*. Zwischen Paráđóhuta und Sándorrét sind auf den 330 bis 390 m ü. d. M. hohen Kuppen abgewirtschaftete Bestände von *Quercetum petraeae-cerris* anzutreffen, die auf steinigten Böden eine *Agrostis tenuis*-Krautschicht aufweisen. Die von der Weide nördlich gelegenen Flächen tragen auf den Nordhängen Wälder des *Melico-Fagetum*, auf den Kuppen und Südhängen solche des *Quercetum petraeae-cerris*. In den auf ausgelaugten Böden (Glaukonit-Sandstein) wachsenden Beständen des *Luzulo-Quercetum* gesellen sich in der Baumschicht zu *Quercus petraea* und *Fagus* Birke und Weißbuche. Für die Krautschicht ist außer *Deschampsia flexuosa*, *Luzula albida* und *Calamagrostis arundinacea* auch *Vaccinium myrtillus* sehr charakteristisch.

Auch auf der Weide von Paráđóhuta mögen einst Buchen- bzw. Weißbuchen-Eichen-Wälder und auf sauren Böden Eichen- bzw. Eichen-Zerreichen-Bestände gestockt haben.

Heute ist auf dieser Fläche die *Agrostis tenuis*-Subassoziation von *Cynosuro-Festucetum rubrae* anzutreffen.

Auf frischeren Standorten wandelt sich unter der Einwirkung von intensiver Düngung und Beweidung die Wiese des *Cynosuro-Festucetum rubrae*-Typs in *Lolio-Cynosuretum* um (Tab. 2), das auch hinsichtlich der Futterqualität viel vorteilhafter ist (s. S. 396). Als sehr arm erweisen sich dagegen die unter den Birken entstandenen sog. »Gebüschweiden« (*Cynosuro-Festucetum rubrae*).

Die Erosionsschäden der Fläche sind vor allem im geologischen Aufbau des Bodens und in den klimatischen Faktoren zu suchen. Am wenigsten werden von der Abtragung die Andesitböden betroffen, da diese einen gut koagulierten Anhäufungshorizont besitzen. Pleistozän-Löß, Sand, Braunerde, sowie Katter Sand bzw. Sandstein sind im höchsten Grade erodiert. Die großen Erosionsschluchten entstehen als Folge der unter der Einwirkung des Wassers verlaufenden Abtragung der Verwitterungsprodukte des Glaukonit-Sandsteins (Abb. 2).

Vertreten sind auf der Fläche mittlerer und unterer Rhyolituff, Ton und Kieselsteine terrestrischen Ursprungs, Quarz- und Liditkies, Sandstein mit Tuff, weiters Schlier, Tonmergel, sandiger Ton und mergeliger Sandstein. Dementsprechend sind auch die Stufen der Abtragung unterschiedlich, was sich auch in der Entwicklung der Vegetation widerspiegelt (s. Vegetationskarte).

Von den klimatischen Faktoren tragen zur Oberflächenabwaschung unter anderem besonders die binnen kurzer Zeit herabfallenden Gewitterregen bei. (Nach den Angaben der Niederschlagstabelle auf S. 398. ist die Zahl der Gewittertage gerade in der Umgebung von Paráđ am höchsten.)

Zur Eindämmung der Erosion und Verbauung der Wasserrisse kommen mehrere Maßnahmen des Bodenschutzes in Betracht. Als solche sind zu nennen: a) die Bepflanzung der Runsen (dies wurde schon früher, als Meliorationsverfahren, mit Robinien vorgenommen), b) Terrassierung um die Anbruchstellen der Wasserrisse (Runsenköpfe), c) Anlage von Waldschutzstreifen, d) Erhaltung der noch nicht abgetragenen fruchtbaren Schicht durch Schaffung einer entsprechenden Pflanzendecke, e) Berasung der erodierten Flächen, f) rationelle Nutzung und Instandhaltung der Weiden.

Angaben der zöologischen Tabellen

Cynosuro-Festucetum rubrae agrostidetosum tenuis

| | | |
|----------|----------------------|---------------|
| 1. (399) | Parádóhuta: Haluskás | 14. VII. 1960 |
| 2. (353) | „ „ | 25. V. 1960 |
| 3. (359) | „ „ | 26. V. 1960 |
| 4. (439) | „ „ | 18. VII. 1960 |
| 5. (425) | Parád: Várhegy | 17. VII. 1960 |
| 6. (431) | Parádóhuta | 17. VII. 1960 |
| 7. (432) | „ | 17. VII. 1960 |

Lolio-Cynosuretum

| | | |
|----------|----------------------|---------------|
| 1. (52) | Parád: Várhegy | 12. VI. 1957 |
| 2. (398) | Parádóhuta: Haluskás | 14. VII. 1960 |
| 3. (426) | „ „ | 17. VII. 1960 |
| 4. (438) | „ „ | 18. VII. 1960 |
| 5. (352) | „ „ | 25. V. 1960 |
| 6. (360) | „ „ | 26. V. 1960 |
| 7. (51) | Parád: Várhegy | 12. VII. 1957 |

LITERATUR

- AUJESZKY, L.—BERÉNYI, D.—BÉLL, B. (1951): Mezőgazdasági meteorológia (Landwirtschaftliche Meteorologie). Budapest, 1—550.
- BÁNKY, GY. (1959): A kismánai eróziómérő állomás három évi munkásságának eredményei (Ergebnisse der dreijährigen Arbeit der Erosionsmessungsstation in Kismána). Erdészeti Kutatások 6, 139—164.
- BENNETH, H. H. (1939): Soil conservation. McGraw-Hill Book Company. New York.
- BENNETH, J. (1947): Elements of soil conservation. New York.
- BOROS, A. (1959): A takarmánytermesztésre alkalmas vadonélő növények kultúrábavétele (Über die Futterbaueignung einiger Wildpflanzen). Agrobotanika. Az Országos Agrobotanikai Intézet Közleményei 1, 207—216.
- DUCK, T. (1960): Eroziós területek térképezése és értékelése (Kartierung und Wertung von Erosionsflächen). M. Tud. Akad. Agrártud. Oszt. Közlem. 18, 431—442.
- EGERSZEGI, S.—FEKETE, Z. et al. (1956): A hazai komplex talajvédelem kérdései (Die Fragen des komplexen Bodenschutzes in Ungarn). Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve 2, 139—167.
- ELLENBERG, H. (1954): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie III. Anbauplanung, Melioration und Landespflege, Stuttgart, 1—109.
- FEKETE, Z. (1952): Talajtan (Bodenkunde) Budapest, 1—410.
- GLANDER, W. (1956): Bodenerosion und ihre Bedeutung. Berlin, 1—162.
- GRINEANU, A.—CONSTANTIN, P. et al. (1959): Begrasung der natürlichen Grünlandflächen auf erodierten Böden. Probleme des Grünlandes, Vorträge und Diskussionbeiträge der international. Wissenschaftl. Tagung der Deutsch. Akad. der Landw. Wissenschaft, zu Berlin. Tagungsberichte 16, 75—92.
- HAJÓSY, F. (1952): Magyarország csapadékviszonyai. Magyarország éghajlata. 6 (Die Niederschlagsverhältnisse Ungarns. Das Klima Ungarns. 6) Budapest, 1—157.
- JUVA, K.—CÁBLIK, K. (1959): Erozió, talajvédelem (Erosion, Bodenschutz). Budapest, 1—333.
- LÁNG, S. (1955): A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza (Physische Geographie der Mátra- und Börzsöny-Gebirge). Földrajzi Monográfiák 1, Budapest, 1—512.
- MATTYASOVSKY, J. (1953): Északdunántúli talajok eróziós viszonyai (Die Erosionsverhältnisse der Böden Nord-Transdanubiens). Agrokémia és Talajtan 2, 333—340.
- MÁTHÉ, I.—KOVÁCS, M. (1960): Réttipológiai tanulmányok a Mátra fennsíkján (Wiesentypologische Studien auf der Hochplateau des Mátra-Gebirges) MTA Agrárorszt. Közlem. 18, 1—29.
- MÁTHÉ, I.—KOVÁCS, M. (1960): Vegetationsstudien im Mátra-Gebirge. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 6, 343—382.
- MOTOC, M.—TRĂSULESCU, F. (1960): Talajpusztulás, talajvédelem a mezőgazdasági területeken (Bodenverwüstung und Bodenschutz auf landwirtschaftlichen Flächen). Bukarest, 1—431.

- NOSZKY, J. (1926/27): A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai (Die geomorphologischen Verhältnisse des Mátra-Gebirges). Karcag.
- ROZLOZSNIK, P. (1933): Geológiai tanulmányok a Mátra északi oldalán, Parád, Recsk és Mátraballa között (Geologische Studien auf der Nordseite des Mátra-Gebirges, zwischen Parád, Recsk und Mátraballa). Földtani Int. Évi Jel. 601—620.
- SCHULTZE, J. (1959): Die Bodenerosion in Thüringen. Gotha, 19—183.
- Soó, R. (1959): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften II. Acta Botanica Acad. Sci. Hung. 5, 473—500.
- Soó, R.—JÁVORKA, S. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve I—II. (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt). Budapest.
- STEFANOVITS, P. (1956): Magyarország talajai (Die Böden Ungarns). Budapest, 1—252.
- SZÉKELY, A. (1958): A Tarna-völgy geomorfológiája (Die Geomorphologie des Tarna-Tales). Földrajzi Értesítő 7, 389—417.
- СОБОЛЕВ, С. С. (1950): Эрозия почв и борьба с нею. Гос. Изд. географическая лит. Москва.
- SUS, N. N. (1951): A talajerózió és a küzdelem ellene (Die Bodenerosion und ihre Bekämpfung). Mezőgazd. Dokum. Központ. Ung. Übersetzung aus dem Russischen (Lith.).
- VÁRALLYAI, Gy. (1951): Talajvédelmi kísérletek és teendők (Bodenschutzversuche und -Aufgaben). Agrokémia és Talajtan 1, 115—130.
- WALTER, H. (1949): Einführung in die Phytologie. III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Teil I: Standortlehre. Stuttgart 1—525.
- ZSOLDOS, L. (1959): Kocsinyom szerepe a pásztói közlegelő eróziós formáinak kialakulásában (Die Rolle der Radspuren in der Entwicklung der Erosionsformen auf der Gemeinde-weide von Pásztó). Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve 6, 1—19.

ERODED PASTURES IN THE ENVIRONS OF PARÁD

By

I. MÁTHÉ and M. KOVÁCS

Summary

The geobotanically examined and mapped area lies in the Mátra Mountains, in the vicinity of the village Parád. Part of the area, especially in the outskirts of the village Parád-óhuta, is highly eroded, ravine-damaged grass land (Map 1). Deforestation (Fig. 1) successively extended the area of the pasture increasing simultaneously the effect of erosion.

At one time also on the pasture of Parád-óhuta stands of beech (*Fagus silvatica* L.) and forests of sessile oak (*Quercus petraea* Lieblein) mixed with hornbeam (*Carpinus betulus* L.), pure oak stands preferring acidic sites as well as woodlands of oak and Turkey oak (*Q. cerris* L.) might have been grown. Today here meadows belonging to the plant community (association) *Cynosuro-Festucetum rubrae* and its *Agrostis tenuis* subassociations are found (Tab. 1). On fresh sites, as a result of intensive manuring and grazing, the meadow of the *Cynosuro-Festucetum rubrae* type is turning into *Lolio-Cynosuretum* (Tab. 2), a plant association, yielding fodder of considerably better quality (p. 396). The so-called "shrubby pasture tracts" (*Cynosureto-Festucetum rubrae*) developed under birch trees (*Betula verrucosa* Ehrh.) are very poor. The eroded state of the area is chiefly due to its geological structure and to climatic factors. Andesite soils, having a well coagulated accumulation horizon, are the least damaged. Particularly eroded are: pleistocene loess, sand, brown soil as well as Katt sand and sand stone. The high-degree erosion, moulding gullies, is the consequence of the decomposition of glauconite sand stone and of the abrasion of its weathering products by water (Fig. 2).

In the examined area also other kinds of rock and soil appear, accordingly the degrees of erosion are different, too, as it is shown by the developmental trend of vegetation (see vegetation map).

From climatic factors the stormy precipitation falling down within short time considerably promotes the washing away of the surface soil.

To restrain erosion and to dam the gullies several methods of soil conservation may be applied, e. g.: a) afforestation of the ravines (in the course of previous amelioration procedures black locusts [*Robinia pseudoacacia* L.] were planted); b) contouring around the starting point of ravines; c) establishing of shelterbelts; d) conservation of the fertile layer still not washed away by a suitable plant cover; e) swarding of the eroded tracts; f) rational use and care of the pastures.

ЭРОДИРОВАННЫЕ ПАСТБИЩА В ОКРЕСТНОСТИ С. ПАРАД

И. МАТЕ и М. КОВАЧ

Резюме

Исследованная с точки зрения геоботаники и картографированная автором территория находится в горах Матра, в окрестности с. Парад. Одна часть ее представляет — главным образом в районе с. Парадохута — сильно эродированные, размыты водой пастбища (карта 1). В результате вырубki лесов (рис. 1) пастбища постепенно увеличиваются, но одновременно усиливается действие эрозии.

На соседней горе Шомхедь с пироксено-андезитовой коренной породой доминирует *Fagetum* дерновой горизонт состоит из *Poa nemoralis*. На северных и юго-восточных склонах наблюдается *Melico-Fagetum* с дерновым горизонтом из *Carex pilosa* и *Luzula albida*. На скалистом, каменистом хребте северной экспозиции растет древостой *Tilio-Fraxinetum*, а в юго-западной экспозиции *Corno-Quercetum* образует комплексы с *Poetum scabrae*.

В направлении к с. Парадшашвар господствуют древостой *Melico-Fagetum* и *Quercus-Carpinetum*, на южных склонах древостой *Quercetum petraeae-cerris*. Между селами Парадохута и Шандоррет на вершинах с отметкой 330—393 м над уровнем моря наблюдаются нарушенные древостой *Quercetum petraeae-cerris* на сильно каменистой почве с дерновым горизонтом *Agrostis tenuis*.

На территориях, расположенных к северу от пастбища тянутся буковые леса, а на вершинах и южных склонах древостой *Quercetum petraeae-cerris*. На выщелоченной осадочной породе (глауконитовый песчаник) в древостоях дубовых лесов в древесный ярус *Quercus petraea* и *Fagus* смешивается также береза и граб, а в травянистом ярусе кроме *Deschampsia flexuosa*, *Luzula albida*, *Calamagrostis arundinacea* весьма характерным является порода *Vaccinium myrtillus*.

На пастбищах около с. Парадохута когда-то вероятно также произрастали смешанные буковые и грабовые дубравы, далее кислые дубравы и насаждения чернильных дубов. Ныне на них развились луга *Cynosuro-Festucetum rubrae* и субассоциации с *Agrostis tenuis* (табл. 1). В более влажных местах произрастания, при интенсивном действии удобрения и пастбы скота из луга типа *Cynosuro-Festucetum rubrae* развивается *Lolio-Cynosuretum* (табл. 2), что с точки зрения корма гораздо благоприятнее (стр. 396). Весьма скудны развившиеся под березами так наз. «кустарничкообразные пастбища» (*Cynosureto-Festucetum rubrae*). Причину эрозии этой территории следует приписать прежде всего ее геологической структуре и климатическим факторам. Наименьшая эрозия наблюдается на андезитовых почвах, которые имеют хорошо коагулированный горизонт накопления. Больше всего разрушен действием эрозии плейстоценовый лесс, песчаная, сырая и бурая почва, далее песок «Katti» или песчаник. Значительное развитие обрывистой эрозии является последствием смыва водой продуктов разрушения глауконитового песчаника (рис. 2). На исследованной территории встречаются также другие породы и виды почв, и в соответствии с этим, степень денудации эрозией также различна; это отражается развитием растительности (см. карту растительности).

Среди климатических факторов смыванию поверхности в значительной мере содействуют внезапно выпадающие ливни.

Для уменьшения денудации, закрепления промойн на исследованной территории имеются некоторые возможности: а) облесение промойн (в рамках прежних мероприятий по мелиорации проводились насаждения акаций), б) обвалование оврагов, в) создание лесозащитных полос, г) защита еще несмытого плодородного слоя с соответствующим растительным покровом, д) задернение эродированных поверхностей, ж) рациональное использование и уход за пастбищами.

INVESTIGATIONS ON THE PROTEIN REQUIREMENT DURING FATTENING OF LARGE BLACK PIGS AND DATA AFTER SLAUGHTER

By

G. BEREK

DEPARTMENT FOR PIG BREEDING, RESEARCH INSTITUTE OF ANIMAL HUSBANDRY, BUDAPEST

(Received July 20, 1961)

The significance of the protein content of the food given to pigs is constantly increasing in our days. This is due first of all to the necessity of meeting the growing demand for meat. In consequence of the increased demand for pig products of lower caloric value, the fattening of porkers fell into the background as against bacon pigs. The extensive breeding of pigs with a high proportion of valuable lean involved changes both in the way of raising and feeding. The change which took place in the feeding of pigs necessitated above all the economical utilization of feed proteins, as it is well-known that feed proteins are available on a limited scale throughout the world. The characteristic differences between the types of various breeds are rather considerable and in consequence protein requirement during the fattening period varies accordingly. The recognition of the protein requirements of the different breeds of pigs induced indeed several research workers in this country and abroad to thoroughly investigate this question with a view to increasing the breeding and fattening results in pigs. Research workers engaged in studying the effect of either insufficient or overabundant protein supply, [CLAUSEN (1), HANSSON and BENTSSON (2—3), KERTÉSZ (4), KLIESCH (5)] arrived at the following conclusions:

The fattening period of the pigs did not shorten in consequence of overabundant protein supply, whereas the utilization of proteins developed unfavourably. In addition diseases, primarily lameness of rachitic origin occurred more frequently.

In consequence of the scanty protein supply, the fattening period was prolonged and the feed utilized less profitably. In the butcher's meat the proportion of lean decreased and more fat was deposited among the muscles.

Several experiments had been carried out in order to ascertain the optimum protein requirements of the main breeds raised and fattened in Hungary, such as Hungarian Yorkshire and Mangalitsa pigs and of some crosses of these breeds [4—6]. The valuable informations obtained in these experiments prompted the author to investigate the protein requirements

of Large Black pigs, a breed raised at present in a comparatively small, but constantly increasing number in this country, and to study the butcher's meat of the pigs fattened at different protein levels.

In connection with this problem the following important questions arose:

1. What is the protein demand during the fattening period?
2. Does it pay to give the Large Black pig as a medium fast-growing breed, in the event of its being fattened to a higher weight, a larger protein ration in its young age?
3. How does the bony lean to fat ratio develop in the pigs slaughtered at different weights (100 to 150 and 180 kg.)?

Investigations

The investigations into the protein demand during fattening of Large Black pigs were carried out in the experimental farm Tápiószele. The pigs used in the experiment were placed in a former farrowing house, composed of 61 pens which made it possible to realize individual accommodation. In order to obtain precise data the pigs were fed individually during the period of the experiment. Into each pen a bipartite fixed trough has been placed. One compartment contained the water, the other the ground cereal mixture.

Three groups, approximately identical as to breed, development and sex proportion, were established of Large Black piglets. The experimental animals were divided into the following groups: group A was made up of 20 piglets (10 ♂ + 10 ♀) of an average weight of $\bar{x} = 29.80$ kg ($s = \pm 2.82$), group B of 20 piglets (10 ♂ + 10 ♀) of an average weight of $\bar{x} = 29.85$ kg ($s = \pm 2.79$), and group C of 21 piglets (10 ♂ + 11 ♀) of an average weight of $\bar{x} = 29.57$ kg ($s = \pm 2.76$). Since fattening was planned to attain the weights of 100–150–180 kg, all the young boars to be fattened were gelded and the young sows spayed before starting with the experiment.

For feeding the pigs to undergo the experiment, the best available feeds in Hungary, i. e. corn, barley, bran and skim milk were used. Starting from the principle, that the starch value in the feed should be as high as possible, 55% of corn-grits — perhaps a larger amount than usual — has been added to the feed mixture. On wheat bran the pigs were given 5%, chiefly with a view to varying the mixture and for its good dietetic effect. Barley was fed in an amount of 40%, furthermore the customary 2% of feed lime and 0.5% of salt were also added to the cereal mixture.

For each pig the mixture was weighed out dry into separate pails numbered in advance.

At each feeding the mixture which had been weighed out in advance was poured into the troughs and mixed with the same quantity of water as the weight of the ground cereal mixture. In this wise by reweighing the actual weight of the mixture left over by the pigs could be established. The varying protein rations of each group were provided for separately fed skim milk. The first (A) group was given 3 litre of skim milk daily, the second (B) group 1.8 and the third (C) group 0.5 litre. In the 100 to 130 kg weight range the animals were given skim milk in a gradually decreasing amount and

thereafter they were given none at all. In warm weather $\frac{1}{2}\%$ of formalin was added to the skim milk, immediately after skimming, in order to prevent the milk turning sour.

Considering that no inference could be drawn from the findings of authors in foreign countries on the protein requirements during fattening of the Large Black pigs in Hungary, we found it most suitable for the purpose in view to adopt the relevant findings from the similar experiment carried out by F. KERTÉSZ with Hungarian Yorkshires. The feeding schedule for the three groups, which were given different protein concentrations, was made up in such a manner that the ration of group A should cover by all account the protein requirement of the Hungarian Large Black pigs. The feeding schedule for groups B and C, which were fed less protein than group A was so devised that for the three groups the difference in the daily ration of digestible protein amounted to 30 to 40 g.

We hoped that by conforming to such feeding schedules we might attain that the protein amount needed for the piglets in the different weight-ranges would become manifest in one or the other of the three experimental groups.

At the outset, up to the time the pigs had reached a body-weight of 100 kg, they were fed three times a day, at six, half past eleven and half past four o'clock, thereafter, when they had attained a body-weight of 100 kg, they were fed twice daily, at half past six and at four o'clock and were fed to repletion. Samples were taken from the feed and chemically analysed. This rendered possible to calculate the starch value and the amount of digestible protein in the feed mixture.

From the beginning of the experiment until its termination, each animal was weighed every ten days at the same time.

The experiment was carried out between July 1, 1957 and April 30, 1958.

The animals were slaughtered when weighing 150 kg, a minor part when attaining 100 and 180 kg in the local slaughter-house, after having been starved for 24 hours.

The split carcasses were qualified for butcher's meat the very same day. Since the animals belonging to the different groups had been given protein rations of varying amounts, there was reason to assume that this had influenced right from the onset of the fattening period — as early as at slighter weights — the bony lean to fat ratio in the butcher's meat. In order to clear up this question we slaughtered 5 pigs of 100 kg live weight from each group. We had originally planned to carry on the experiment until the animals had reached 100 kg, but the appetite and the weight increment of the animals were so satisfactory, that we prolonged the fattening period for 5 pigs of each group until they reached 180 kg. The 5 pigs per group fattened up to

180 kg were slaughtered and dissected in the same way as the other experimental animals, so as to obtain data comparable with those of the animals slaughtered in the other weight ranges.

The fat was removed from the split carcasses and subsequently the bony lean cut up to ham, loin, picnic, spare-rib etc. in the manner customary in the pork industry. This done, the bones were separated from the meat.

The data calculated for the 20 kg weight-range of the Large Black pigs belonging to the different groups are presented in Table 1.

The number of days needed for a 20 kg weight increment, the average daily gain in weight, the total starch value requirement including digestible protein, the starch value and digestible protein utilized to produce 1 kg live-weight increase, the average daily consumption of digestible protein and finally the feed utilization in per cents of the starch value are presented in the table for each group.

From the average data of the different groups it may be ascertained that in the 40 to 60 kg weight-range, group A unquestionably gained 20 kg live-weight increment in the shortest time ($A = 28.3$, $B = 30.9$ and $C = 34.5$ days), and accordingly also the greatest daily average gain; group B came next and thereafter group C ($A = 709$ g, $B = 649$ g, $C = 582$ g).

In this weight-range, group A utilized 2378 g of starch value including 375 g of digestible protein to produce 1 kg additional live-weight, group B 2511 of starch value including 353 g of digestible protein and finally group C needed the largest amount of starch value, i. e. 2704 g including 330 g of digestible protein to gain 1 kg liveweight. Accordingly the order of succession for the starch value percentage of food utilization was $A = 42.05\%$, $B = 39.82\%$, $C = 36.96\%$.

In the 60 to 80 kg weight-range the porkers of group A, in spite of the fact that they were given 3 litre of skim milk daily, thereby obtaining more digestible and particularly biologically high quality protein, did not produce a larger weight increase than the porkers of group B. In this weight-range the average daily gain was highest, i. e. 734 g for the pigs of group B, group A came next with 698 g and group C was last with 631 g. In order to produce 1 kg live-weight increase the animals in group B only required 2722 g of starch value including 371 g of digestible protein, whereas the pigs in group A consumed 2937 g of starch value including 371 g of digestible proteins; the largest amount, 3120 g of starch value including 375 g of digestible protein, was fed to the animals of group C.

As regards the starch value percentage of food utilization, the most favourable result was shown by group B (36.73%), next came group A (34.04%) and lastly group C (32.04%).

In the 80 to 100 kg, as well as in the 100 to 120 kg weight range, the differences in daily average gain and starch values utilized to produce 1 kg

Table 1

| Group | Fattening period in days | Av. gain per day | Fed | | Feed requirement per 1 kg liveweight increase | | Dig. protein consumption per day, g | Feed utilization in starch value, % |
|-------|--------------------------|------------------|--------------------------------|------------------|---|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | Starch value, kg | Dig. protein, kg | Starch value, g | Dig. protein | | |
| | | | In the 40—60 kg weight range | | | | | |
| A | 28.3 | 709 | 47.56 | 7.50 | 2378 | 375 | 264 | 42.05 |
| B | 30.9 | 649 | 50.22 | 7.07 | 2511 | 353 | 229 | 39.82 |
| C | 34.5 | 582 | 54.08 | 6.59 | 2704 | 330 | 191 | 36.98 |
| | | | In the 60—80 kg weight range | | | | | |
| A | 28.8 | 698 | 58.75 | 8.82 | 2937 | 441 | 306 | 34.04 |
| B | 27.3 | 734 | 54.44 | 7.42 | 2722 | 371 | 272 | 36.73 |
| C | 31.9 | 631 | 62.41 | 7.51 | 3120 | 375 | 235 | 32.04 |
| | | | In the 80—100 kg weight range | | | | | |
| A | 27.9 | 722 | 66.71 | 9.64 | 3335 | 482 | 346 | 29.98 |
| B | 28.6 | 703 | 65.57 | 8.74 | 3279 | 437 | 306 | 30.50 |
| C | 28.5 | 706 | 66.19 | 7.89 | 3309 | 394 | 277 | 30.21 |
| | | | In the 100—120 kg weight range | | | | | |
| A | 26.6 | 755 | 77.61 | 9.89 | 3630 | 494 | 372 | 25.77 |
| B | 25.8 | 781 | 69.70 | 9.38 | 3485 | 469 | 364 | 28.69 |
| C | 26.4 | 774 | 70.90 | 8.40 | 3545 | 420 | 318 | 28.21 |
| | | | In the 120—150 kg weight range | | | | | |
| A | 44.2 | 695 | 123.90 | 15.37 | 4130 | 512 | 348 | 24.21 |
| B | 43.8 | 692 | 123.59 | 14.65 | 4120 | 489 | 335 | 24.27 |
| C | 46.6 | 666 | 124.09 | 14.29 | 4136 | 477 | 307 | 24.18 |
| | | | In the 150—180 kg weight range | | | | | |
| A | 46.9 | 643 | 132.81 | 14.81 | 4427 | 494 | 494 | 22.59 |
| B | 47.4 | 635 | 130.89 | 14.59 | 4363 | 487 | 487 | 22.92 |
| C | 41.7 | 724 | 119.24 | 13.29 | 3975 | 443 | 443 | 25.15 |

live-weight, are less significant for the different groups. In the 100 to 120 kg weight range group C with its daily average gain of 774 g, surpassed already the 755 g live-weight increase in group A.

Results obtained in the 120 to 150 kg weight-range show that the mean values for the different groups, particularly as regards the starch value required to produce 1 kg. weight increase, are near to identical for the different groups. Considering the average daily gain it appears that the values for group A and B are about the same (A = 695 g, B = 692 g), while those for group C are somewhat lower.

Comparing the data of the 5 pigs per group which were fattened over an extended period, it is evident that in the 150 to 180 kg weight range, the greatest average daily gain was attained by the animals in group C (724 g); groups A and B came next with about identical results (643 and 635 g respectively). The starch value percentages of food utilization worked out in the same order of succession for the different groups ($C = 25.15\%$, $B = 22.92\%$, $A = 22.59\%$).

The data in Table 1 clearly indicates the group in the different weight ranges, in which the amount of digestible proteins fed meets the requirement.

Taking into consideration that Large Black pigs are a medium-fast growing breed with late finish, which in order to reduce slaughter losses is as a rule fattened until it reaches a higher weight, combined data from the beginning of the experiment, i. e. from the initial 40 kg live-weight to 60 kg, then to 80, 100, 120, 150 and 180 kg live-weights were calculated and compared with a view to finding out whether by fattening for larger weights it would be profitable to feed the protein rations, which — according to the experimental data — were believed to be optimum in the lower weight-ranges, since later on the animals might possibly be able to compensate the smaller weight increment resulting from the lower amount and poorer quality of the digestible proteins fed in the young age.

The data assembled in the course of the experiment and combined from the initial weight to different weight-ranges are presented for each group in Table 2. The data in the 40 to 60 kg weight-range are known, the feed given to group A yielding the best results. In the 40 to 80 kg weight range group B attained the best results. In the period from 40 to 100 kg live-weight, group A, which had been given the largest amount (3 litre) of skim milk and consequently consumed the largest amount of proteins, needed 85 days to attain the latter weight, while group B where the daily ration of skim milk had been 1.8 litre only, required 86.8 days. The difference between the fattening periods of the two groups is only 1.8 days, thus practically insignificant. When comparing the amount of the cereal mixture and of the skim milk consumed up to this time, it appears that the animals of group A had consumed only 8.23 kg less feed mixture than those of group B, whereas they were fed 97.4 more skim milk. In spite of the higher consumption of skim milk, the starch value percentage of feed utilization was lower (34.68%) for the pigs of group A than for group B (35.25%). Up to 100 kg live-weight the results for group C, which had been given a daily ration of 0.5 l of skim milk were, as compared to group B, in every respect poorer. In the following 40 to 120 kg weight-range the differences between the number of fattening days and the average daily increase of weight are even smaller.

In Hungary Large Black pigs are generally slaughtered when reaching 150 or even higher, 180 kg live-weight. Because of their black hairs they are

processed without skin. But as a breed that is ready for slaughter at a comparatively late period they retain their meat producing capacity for a long time and protein requirement may be satisfied therefore by relatively cheaper feed. In the 40 to 150 kg weight range, the number of fattening days are 155.8 for group A and 156.4 for group B, thus the difference between the two groups is only 0.6 days. The average daily gain was 717 g for group A and 710 g for group B. To produce 1 kg of live-weight increase the pigs of group A required on the other hand 3359 g of starch value including 466 g of digestible proteins, whereas the animals of group B required less than that, viz. 3027 g of starch value including 430 g of digestible proteins. Accordingly the food utilization percentage expressed in starch value was more favourable for group B ($B = 30.26\%$, $A = 29.77\%$). By comparing the data of group

Table 2

| Group | Fattening period in days | Av. gain per day | Feed consumption | | | | Feed requirement per 1 kg live weight increase | | Feed utilization in starch value, % |
|-------|--------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|--|------------------|-------------------------------------|
| | | | Feed mixture, kg | Skim milk, litre | Starch value, kg | Dig. protein, kg | Starch value, g | Dig. protein, kg | |
| | | | In the 40—60 kg weight range | | | | | | |
| A | 28.3 | 707 | 53.87 | 84.09 | 47.56 | 7.50 | 2378 | 375 | 42.05 |
| B | 30.9 | 647 | 61.11 | 54.46 | 50.22 | 7.07 | 2511 | 354 | 39.82 |
| C | 34.5 | 580 | 70.87 | 17.44 | 54.08 | 6.59 | 2740 | 329 | 36.98 |
| | | | In the 40—80 kg weight range | | | | | | |
| A | 57.1 | 701 | 122.63 | 169.97 | 106.31 | 16.32 | 2658 | 408 | 37.63 |
| B | 58.2 | 687 | 128.57 | 103.66 | 104.66 | 14.49 | 2617 | 362 | 38.22 |
| C | 66.4 | 602 | 153.16 | 33.38 | 116.49 | 14.10 | 2912 | 352 | 34.34 |
| | | | In the 40—100 kg weight range | | | | | | |
| A | 85.00 | 706 | 202.56 | 252.46 | 173.02 | 25.96 | 2884 | 433 | 34.68 |
| B | 86.80 | 691 | 210.79 | 155.00 | 170.23 | 23.23 | 2837 | 387 | 35.25 |
| C | 94.90 | 632 | 240.79 | 47.39 | 182.68 | 21.99 | 3045 | 366 | 32.84 |
| | | | In the 40—120 kg weight range | | | | | | |
| A | 111.6 | 717 | 292.57 | 317.73 | 245.62 | 35.85 | 3070 | 448 | 32.57 |
| B | 112.6 | 710 | 299.80 | 196.44 | 239.93 | 32.61 | 2999 | 408 | 33.34 |
| C | 121.3 | 660 | 334.94 | 60.22 | 253.58 | 30.39 | 3170 | 380 | 31.55 |
| | | | In the 40—150 kg weight range | | | | | | |
| A | 155.8 | 706 | 454.42 | 373.08 | 369.52 | 51.52 | 3359 | 466 | 29.77 |
| B | 156.4 | 703 | 464.81 | 225.21 | 363.52 | 47.26 | 3027 | 430 | 30.26 |
| C | 167.9 | 655 | 503.20 | 74.88 | 377.67 | 44.68 | 3433 | 406 | 29.13 |
| | | | In the 40—180 kg weight range | | | | | | |
| A | 202.7 | 691 | 637.68 | 373.08 | 502.33 | 66.03 | 3588 | 472 | 27.87 |
| B | 203.8 | 687 | 645.43 | 225.21 | 494.41 | 61.85 | 3531 | 442 | 28.32 |
| C | 209.6 | 668 | 667.74 | 74.88 | 496.91 | 57.97 | 3549 | 414 | 28.17 |

C which had been given the smallest amount of skim milk with the data of group A, which had consumed the largest amount of skim milk, surprising results are obtained: during the experimental period, the pigs of group A consumed on an average 48.78 kg less feed mixture than the animals of group C, on the other hand they had more skim milk by 298.2 litre. In spite of the fact that the differences in the daily rations of digestible proteins and particularly in the quality of the proteins consumed by the groups A and C were so considerable, up to 150 kg live-weight the fattening period of group C was lengthened only by 12.1 days. The difference between the two groups was even smaller as to the starch value percentage of feed utilization ($A = 29.77\%$, $C = 29.13\%$). Studying the question up to 180 kg live-weight — although only 5 pigs remained in each group up to this weight — the data convincingly show that the difference between the fattening results of the three groups continually decreases.

From the results of the fattening experiment carried out from 40 to 150 and 180 kg live-weights respectively it can be ascertained that the digestible proteins fed in varying amounts and quality in the different weight-ranges, influence to a large extent the average daily gain and the food utilization. These data also reveal that the feeding of larger amounts of biologically high-value proteins in young age, in the lower weight-ranges is advantageous, by fattening to greater weight however the Large Black pig is able to compensate to a certain extent the less considerable increase in weight resulting from the somewhat smaller supply of digestible proteins than the optimum, fed in the young age.

The average daily gain of the animals belonging to the experimental groups, their feed utilization and the amount of digestible proteins fed in the different weight-ranges are summarized in Table 3. Feed utilization percentage of the group which has attained the highest average daily weight increment and feed utilization efficiency is enclosed in brackets for each weight-range to render the trend more evident. In the first, the 40 to 60 kg weight-range highest average daily weight increment and food utilization efficiency were attained by the porkers of group A. In the following 60 to 80 kg weight-range the results of group B were qualified as best, whereas in the 80 to 100 kg weight-range group C showed the best results. In the 100 to 120 kg and 120 to 150 kg weight-ranges the data from group C were likewise the best.

When ascertaining the protein requirement of Large Black pigs we deem it necessary to consider some important aspects. This experiment was carried out on a late-finish stock selected previously for this purpose, possessing a vigorous rate of growth. From this stock — since it had been established — several hundreds of young sows and boars have been purchased by the various stock-farms of the country. Therefore the conclusions drawn

Table 3

| Group | 40—60 | | 60—80 | | 80—100 | | 100—120 | | 120—150 | | Daily dig. protein consumption g at a weight of | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| | kg weight range | | | | | | | | | | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 kg |
| | Av. gain per day, g | Feed utilization in starch value, % | Av. gain per day, g | Feed utilization in starch value, % | Av. gain per day, g | Feed utilization in starch value, % | Av. gain per day, g | Feed utilization in starch value, % | Av. gain per day, g | Feed utilization in starch value, % | | | | | | | | | | | | |
| A | 709 | 42.05 | 698 | 34.04 | 722 | 29.98 | 755 | 25.77 | 695 | 24.21 | 237 | 267 | 288 | 307 | 329 | 346 | 368 | 370 | 388 | 375 | 357 | 298 |
| B | 649 | 39.82 | 734 | 36.73 | 703 | 30.50 | 781 | 28.69 | 692 | 24.27 | 204 | 232 | 254 | 270 | 288 | 307 | 329 | 352 | 356 | 340 | 318 | 304 |
| C | 582 | 36.98 | 631 | 32.04 | 706 | 30.21 | 774 | 28.18 | 666 | 24.18 | 164 | 190 | 217 | 241 | 253 | 280 | 300 | 329 | 325 | 325 | 313 | 305 |

Table 5

| Group | Weight of pig | | Slaughtering losses | | Fat, total | | Lean with bones, total | | Lean without bones | | Bones, total | | Ham | | Loin | | Spare rib | | Picnic | |
|-------|---------------|---------------------|---------------------|---|------------|---|------------------------|---|--------------------|---|--------------|---|------|------|------|------|-----------|------|--------|------|
| | live weight | weight on slaughter | | | | | | | | | | | meat | bone | meat | bone | meat | bone | meat | bone |
| | kg | kg | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg |

in 100 kg weight

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| A | 98.70 | 78.89 | 19.81 | 20.03 | 34.46 | 43.67 | 44.43 | 56.33 | 36.78 | 46.64 | 7.65 | 9.69 | 10.37 | 1.59 | 5.23 | 1.30 | 3.37 | 0.63 | 5.95 | 120 |
| B | 100.54 | 80.98 | 19.56 | 19.44 | 35.17 | 43.40 | 45.81 | 56.60 | 38.10 | 46.96 | 7.80 | 9.64 | 10.58 | 1.64 | 5.66 | 1.43 | 3.51 | 0.69 | 6.63 | 113 |
| C | 100.00 | 81.47 | 18.53 | 18.52 | 36.62 | 44.93 | 44.85 | 55.07 | 37.42 | 45.94 | 7.43 | 9.12 | 10.87 | 1.54 | 5.41 | 1.30 | 3.43 | 0.67 | 6.24 | 107 |

in 150 kg weight

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| A | 145.40 | 123.13 | 22.28 | 15.32 | 60.66 | 49.27 | 62.47 | 50.73 | 52.62 | 42.73 | 9.85 | 8.00 | 15.22 | 2.07 | 7.25 | 1.47 | 5.05 | 0.99 | 9.06 | 154 |
| B | 144.88 | 119.57 | 25.31 | 17.47 | 58.89 | 49.25 | 60.68 | 50.75 | 50.96 | 42.62 | 9.72 | 8.13 | 14.70 | 1.85 | 6.80 | 1.50 | 5.89 | 0.87 | 9.02 | 147 |
| C | 147.18 | 123.02 | 24.16 | 16.42 | 60.39 | 49.07 | 62.62 | 50.93 | 52.33 | 42.56 | 10.29 | 8.37 | 15.15 | 2.16 | 6.96 | 1.54 | 5.26 | 1.00 | 9.32 | 159 |

in 180 kg weight

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-----|
| A | 177.40 | 151.10 | 26.30 | 14.82 | 78.61 | 52.04 | 72.49 | 47.96 | 61.15 | 40.46 | 11.34 | 7.50 | 17.80 | 2.37 | 8.44 | 1.68 | 5.99 | 1.07 | 10.44 | 175 |
| B | 175.60 | 148.53 | 27.07 | 15.40 | 76.58 | 51.51 | 71.96 | 48.49 | 60.00 | 40.43 | 11.96 | 8.08 | 17.54 | 2.61 | 7.91 | 1.75 | 6.22 | 1.01 | 10.42 | 184 |
| C | 177.40 | 149.44 | 27.96 | 15.77 | 82.07 | 54.96 | 67.37 | 45.04 | 56.84 | 38.00 | 10.52 | 7.04 | 15.91 | 2.19 | 7.66 | 1.62 | 6.02 | 0.97 | 9.90 | 163 |

from this experiment may be referred to a considerable part of the Large Black stock of Hungary.

In spite of this fact it can be hardly expected that the daily rations of digestible proteins determined in such an experiment might be applicable to all Large Black pigs. These data are merely of an informative character, indicating prevailing trends. Therefore we have tried to find the limit figures characteristic for the largest part of the stock and which might afford an adequate information as to the protein requirement during fattening of Large Black pigs.

Table 4

| Weight, kg | Digestible protein, g |
|---------------|--------------------------|
| 40 | 185—205 |
| 50 | 200—230 |
| 60 | 210—240 |
| 70 | 220—250 |
| 80 | 230—250 |
| 90 | 240—260 |
| 100 | 255—275 |
| 110 | 265—285 |
| 120 | 270—290 |
| 130 | 270—290 |
| 140 | 280—300 |
| 150 | 280—300 |

Considering that there are appreciable differences up to 30 to 40 g between the protein rations of the groups, in evaluating the results it was sometimes unavoidable not to adopt intermediary values. We did not consider as acceptable the salient data in certain weight groups either, and in such cases adopted the method customary in similar experiments, drawing the conclusions from the combination of two consecutive data.

When establishing the final figures we similarly made allowances for the fact that at the end of the fattening period, when the results of group C proved to be most favourable, there was no such group, which, fattened on an even lower amount of proteins might have yielded exact data. From the fattening results of the other groups, we had to conclude that in group C too, the amount of proteins fed was in excess of what may be considered as necessary. This was given thought to when establishing the final data.

Keeping the aforesaid in view, i. e. the shortage in protein feeds and their relatively high cost, as well as the compensating capacity of Large Black

pigs, which had manifested itself in our experiment, both in feed utilization efficiency and slaughtering results, the protein requirement during fattening of Large Black pigs shall be indicated by the guiding figures in Table 4.

Evaluation of slaughtering results

The pigs which were slaughtered on attaining 100, 150 and 180 kg live-weights were evaluated for slaughtering value with full particulars.

The mean values per group relating to the amount of meat and fat products as well as to the different parts of the carcasses split in halves and then dissected (ham, loin, spare rib, etc.) are presented in Table 5. Examination of the butcher's meat of pigs slaughtered on attaining 100 kg live-weight revealed that the percentage of the lean without bone was somewhat higher for the groups which were given a larger amount of skim milk viz. 46.44% for group A, 46.98% for group B and 45.94% for group C.

No differences, however, could be observed in the percentage of the lean without bone of the animals belonging to the different groups, slaughtered on reaching 100 kg live-weight. Table 5 furnishes information on the quantitative distribution of the butcher's meat in Large Black pigs.

Conclusions

From the results of the experiment carried out with Large Black pigs, the following conclusions may be drawn:

1. From the fattening results in the 40 to 150 kg weight-ranges it can be established that the protein requirement during fattening of Large Black pigs, is in good agreement — apart from slight differences — with the finding of F. KERTÉSZ in his experiment with Hungarian Yorkshires.

2. The animals of group C, which had consumed the lowest amount of skim milk, needed 12.1 days more to attain a live-weight of 150 kg than the pigs of group A, which had been fed the largest amount of skim milk. During this time the amount of cereal mixture consumed by the pigs of group A was only 48.78 kg less than that consumed by the animals of group C, whereas the amount of skim milk fed was higher by 298.2 litre. The more abundant protein supply in the lower weight-ranges resulted in a more significant average daily increase of weight ($A = 707$ g, $C = 580$ g); in the period of fattening to 150 kg live-weight this difference, however, considerably decreased ($A = 706$ g, $C = 655$ g). These data clearly indicate the good compensating capacity of the Large Black breed.

3. The pigs of group A which had been fed the largest amount of skim milk (373.08 litre), needed, during the period from 40 to 150 kg live-weight, 155.8 days to put on 110 kg, while the animals in group B which had consumed

an even smaller amount, i. e. 225.21 litre of skim milk, attained this live-weight in nearly the same time, in 156.4 days. During this time the animals of group A consumed only 10.39 kg less feed mixture than those of group B, whereas their skim milk consumption had been 147.87 litre higher than in group B. In the 40 to 150 kg weight-range, the pigs of group B attained a higher starch value percentage of feed utilization (30.26%) than the animals of group A (29.77%). From these data it may be established that the larger amount of skim milk fed to the group A did not result in a greater weight increase (A = 706, B = 703 g), nor was the feed utilization during the fattening period of higher efficiency.

4. When fattening for smaller weights it might be profitable to give Large Black pigs the larger protein rations indicated in the table, whereas when fattening for larger weights, the profitable protein ration should be fixed at one of the lower limiting values established in the experiment.

5. No notable differences were found between the fat to bony lean rations of the animals slaughtered at a live weight of 150 kg, which had been fed with different amounts of skim milk (A = 3.0, B = 1.8, C = 0.5 litre) and which consequently had obtained various amounts of digestible proteins.

SUMMARY

The author examined the protein requirements of the Large Black pigs during fattening on 61 pigs. The 40 kg-pigs were divided in three groups and fed individually. The feed-mixture was the same for all 3 groups. Besides, beginning with the 40 kg weight, the group "A" obtained 3, group "B" 1.8 and group "C" 0.5 litre skim-milk daily. The milk portion was gradually reduced from the 100 kg to 130 kg weight so that above 130 kg none of the groups got skim-milk.

The end-weight of 150 kg was gained by the "A" group, consuming the greatest quantity of skim-milk (373.08 litre), within 155.8 days, while group "B" using somewhat less skim-milk (225.21 litre) obtained this weight nearly in the same time within 156.4 days. During this period the pigs of group "A" consumed only 10.39 less of the feed-mixture, but drank 147.87 litre more skim-milk. These data reveal that giving such great quantities of skim-milk as in case of group "A", is not economical if the Large Black pigs should be fattened to a higher weight. So group "C" consumed 48.78 kg more of the cereal-mixture, but 298.2 litre less skim-milk. The more abundant protein supply resulted in the lower weight classes (between the limits of 40—60 kg) in a higher average daily increase of weight ("A" = 707 g, "C" = 580 g) but when fattening to 150 kg this difference considerably decreases ("A" = 706 g, "C" = 655 g). These data clearly show the great compensation-capacity of the Large Black pig breed. Over a certain weight even the protein quantity given to group "C" is not utilized.

When fattening to a lower weight e. g. up to 100 kg it may be advisable to feed to the Large Black pigs the bigger protein rations given in the table, in case of fattening to a still higher weight, however, the economical protein quantity has to be established somewhere near the lower limit value.

The pigs after having reached the weight of 100 — 150 — 180 kg, have been slaughtered and cut up as usual in the pork industry.

Pigs fed with an exceptional quantity of proteins and slaughtered after having reached a weight of 150 kg did not show an essential difference as to the fat to bony lean ratio.

REFERENCES

1. CLAUSEN, H. (1931): Beitrag zur Frage des Eiweißoptimums bei Mastschweinen, Züchtungskunde. **VI**, 289—304.
2. HANSON, NILS and BENTSSON, SVEN (1930): Der allgemeine Nahrungsbedarf der Mastschweine beleuchtet durch praktische Fütterungsversuche. Die Tierernährung. **I**, 578—607.
3. HANSSON, NILS and BENTSSON, SVEN (1931): Der Eiweißbedarf des Mastschweines durch Fütterungsversuche beleuchtet. Die Tierernährung. **II**, 27—69.
4. KERTÉSZ, F. (1954): A magyar fehérhússertés és a mangalica hízők fehérjeszükségletének megállapítása és a különböző fehérjeadagokkal hízlalt sertések vágási adatainak összehasonlítása (Determination of the protein requirement of Hungarian Yorkshire and Mangalitsa-type porkers and comparative data on the slaughter-yields of pigs fattened on different protein rations). Állattenyésztési Kutatóintézet Évkönyve. 259—298.
5. KLIESCH, I. (1936): Der Eiweißbedarf der Mastschweine. Züchtungskunde. **XI**, 356—368.
6. KERTÉSZ, F.—HORVÁTH, L.—CSIRE, L. (0000): Mangalica \times berkshire sertések fehérjeigénye (Protein requirement of Mangalitsa-type and Berkshire pigs). Állattenyésztés, **5**, 4.

UNTERSUCHUNG DES EIWEISSBEDARFES WÄHREND DER MAST SOWIE DER SCHLACHTERGESULTISSE DER CORNWALLSCHWEINE

Von

G. BEREK

Zusammenfassung

Verfasser untersuchte den Eiweißbedarf der Cornwallschweine während der Mast an 61 Schweinen. Die Schweine im Gewicht von 40 kg wurden in drei Gruppen eingeteilt und individuell gefüttert. Das Futtergemisch war in allen drei Gruppen dasselbe. Vom 40 kg Gewicht an wurde in der Gruppe »A« zusätzlich täglich 3 l, in der Gruppe »B« 1,8 l und in der Gruppe »C« 0,5 l entrahmte Milch (Magermilch) verabreicht. Die Milchportion wurde von 100 kg bis zum Gewicht von 130 kg allmählich dermaßen abgesetzt, daß über 130 kg keine Gruppe mehr Magermilch erhielt.

Das Endegewicht von 150 kg erreichte das größte Quantum (373,08 Liter) Magermilch konsumierende Gruppe »A« in 155,8 Tagen, während die Mastschweine der Gruppe »B«, die weniger (225,21 Liter) entrahmte Milch verbrauchten, es in fast genau so vielen, in 156,4 Tagen erreichten. Die Mastschweine der Gruppe »A« verbrauchten in dieser Zeit nur um 10,39 kg weniger Futtergemisch, tranken indessen um 147,87 Liter mehr Magermilch. Aus diesen Angaben läßt sich feststellen, daß die Verabreichung von großen Mengen Magermilch bei den Schweinen der Gruppe »A« nicht wirtschaftlich ist, wenn die Cornwallschweine auf ein höheres Gewicht gemästet werden sollen. Die Gruppe »C« verbrauchte zwar um 48,78 kg mehr Futtergemisch, hingegen um 298,2 Liter weniger entrahmte Milch. In den niedrigeren Gewichten zwischen 40 und 60 kg ergab die reichlichere Eiweißversorgung eine höhere durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme (»A« = 707 g, »C« = 580 g), im Verlaufe einer Mast bis zum Gewicht von 150 kg verringerte sich jedoch dieser Unterschied in erheblichem Maße (»A« = 706, »C« = 655 g). Diese Angaben weisen deutlich auf das hohe Kompensationsvermögen der Cornwallrasse hin. Über ein bestimmtes Gewicht hinaus konnte aber selbst die an die Gruppe »C« verfütterte Eiweißmenge nicht nutzbar gemacht werden.

Auf Grund eines Vergleichs der Untersuchungsangaben gibt Verfasser den Eiweißbedarf der Cornwallschweine während der Mast mit den untenstehenden Kennwerten an.

Die Verfütterung der in der Tabelle angegebenen höheren Eiweißgaben kann bei einer Mast der Cornwallschweine auf geringere Gewicht, beispielsweise bis zu 100 kg, begründet sein, im Falle einer Mast auf schwereres Gewicht sind jedoch die wirtschaftlichen Eiweißgaben bei den unteren Grenzwerten festzusetzen.

Die Schweine wurden, als sie das Gewicht von 100—150—180 kg erreicht haben, geschlachtet und nach dem, in der Fleischindustrie gebräuchlichen Verfahren zerlegt.

Im Prozentsatz von Fett und Fleisch mit Knochen zeigte sich zwischen den bei 150 kg-Gewicht geschlachteten Schweinen, die verschiedene Mengen von Magermilch verbraucht hatten, kein nennenswerter Unterschied.

| Gewicht, kg | Verdauliches Eiweiß, g |
|----------------|---------------------------|
| 40 | 185—205 |
| 50 | 200—230 |
| 60 | 210—240 |
| 70 | 220—250 |
| 80 | 230—250 |
| 90 | 240—260 |
| 100 | 255—275 |
| 110 | 265—285 |
| 120 | 270—290 |
| 130 | 270—290 |
| 140 | 280—300 |
| 150 | 280—300 |

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В БЕЛКАХ СВИНЕЙ КОРНУОЛЛСКОЙ ПОРОДЫ ВО ВРЕМЯ ОТКОРМА И РЕЗУЛЬТАТОВ УБОЯ

Г. БЕРЕК

Резюме

Изучение потребности в белках свиней корнуоллской породы проводилось автором во время откорма 61 животного. Свины весом по 40 кг были распределены на три группы и откорм проводился индивидуально. Кормовая смесь была у всех трех групп одинакова. Начиная с веса в 40 кг, группа «А» получала в виде прикорма ежедневно по 3 литра, группа «Б» — 1,8 литра, а группа «В» по 0,5 литра обрат. Начиная с веса в 100 кг до веса в 130 кг рацион молока постепенно снижался и свыше 130 кг ни одна группа больше не получила обрат.

Группа «А», получившая больше всего обрат (373,08 л) достигла конечного веса в 150 кг в течение 166,8 дней; животные группы «Б», получившие меньше обрат (225,21 л) достигли этого веса в течение почти такого же срока — 156,4 дней. За этот период свиньи группы «А» получили всего на 10,39 кг меньше кормовой смеси, а выпили на 147,87 кг больше обрат. Из приведенных данных явствует, что подача свиньям группы «А» большого количества обрат нерентабельна, если откорм свиней корнуоллской породы проводится с целью достижения большего веса. Группа «В» получила на 48,78 кг больше кормовой смеси, но свиньи выпили на 298,2 л меньше обрат. Обильное снабжение белками обеспечило при более низком весе (в пределах от 40—60 кг) больший суточный привес (А = 707 г, В = 580 г), но уже при откорме до 150 кг эта разница значительно уменьшилась (А = 706 г, В = 655 г). Эти данные ясно указывают на хорошую компенсирующую способность породы корнуолл. Сверх определенного веса эта порода не может использовать даже небольшого количества белков, полученного группой «В».

На основании сравнения полученных данных автор определяет потребность в белках свиней корнуоллской породы во время откорма нижеследующими цифрами

| Вес, кг | Переваримые белки в г |
|---------|-----------------------|
| 40 | 185—205 |
| 50 | 200—230 |
| 60 | 210—240 |
| 70 | 220—250 |
| 80 | 230—250 |
| 90 | 240—260 |
| 100 | 255—275 |
| 110 | 265—285 |
| 120 | 270—290 |
| 130 | 270—290 |
| 140 | 280—300 |
| 150 | 280—300 |

Быть может, при откорме до меньшего веса, например до 100 кг, вполне обоснованным окажется выдача животным более высокого рациона белков, однако, если откорм направлен на достижение большего веса, то более рентабельный рацион белков следует определить около нижней предельной величины.

После достижения веса 100—150—180 кг свиньи шли на убой и разделка туши производилась обычным способом, принятым в мясопромышленности.

В процентном отношении сала к мясу с костями между свиньями, получившими различные рационы обраты и убитыми при живом весе в 150 кг, значительной разницы не наблюдалось.

DIE AUENWALDTYPEN UNGARNS

Von

I. KÁRPÁTI und I. TÓTH

BOTANISCHES FORSCHUNGSMUSEUM DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
UND STAATL. FORSTWIRTSCHAFTSBETRIEB DES DONAU-ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETS IN BAJA

(Eingegangen am 10. August 1961)

Die waldbaulichen Maßnahmen auf walddtypologische Grundlagen zu stellen, ist derzeit auch in Ungarn ein Gebot der Stunde geworden.

Gleichzeitig mit den für Ungarn bahnbrechenden walddtypologischen Arbeiten MAGYARS (1933) erschien auch die erste Übersicht der Waldgesellschaften und Walddtypen des Karpatenbeckens von Soó. Die umfassende Bearbeitung der inländischen Waldgesellschaften und -typen ist vor allem den Anhängern der Geobotanischen Schule in Debrecen zu verdanken.

In Ungarn gelangt immer mehr der Standpunkt zur Geltung, daß die i. allg. mit den Subassoziationen, oder im Falle von Gesellschaften kleineren Ausmaßes mit der Assoziation selbst gleichwertigen Walddtypen, im Rahmen der Grundeinheit der Pflanzensoziologie, d. h. der Assoziation unterzubringen sind. Die Assoziationen betrachten wir gewöhnlich als Walddtypengruppen (SIMON 1957, KÁRPÁTI 1958, Soó 1960, TALLÓS 1960 etc.).

Gestaltung und Anordnung der Auenwalddtypen werden ausschlaggebend von dem Grad und der Dauer der periodenweisen Überflutung des Standorts oder vom relativen Grundwassergehalt beeinflußt. Demgemäß können wir bei den ungarischen Auenwalddtypen zwei ökologische Reihen unterscheiden. Der einen gehören die überwiegend mit mineralischer Anhäufung im Zuge der mineralogenen Sukzession entstandenen, von fließendem Wasser überfluteten Auenwälder an. Diese kommen in erster Linie längs der Hauptwasserläufe und ihrer größeren toten Arme zustande. Die zweite ökologische Reihe bilden die in den einzelnen Stadien der Auenwalddtypen erwachsenen Gehölze der Überschwemmungsgebiete, die sich grobenteils im Laufe der unter Anhäufung von organischen Substanzen vorgehenden, sog. organogenen Sukzession entwickelt haben und vorwiegend einen Moorwaldcharakter aufweisen.

Bei der Wertung der Walddtypen muß man mit Rücksicht auf die Terrainverhältnisse zwei voneinander gut abgrenzbare Horizonte (Lagen), u. zw. die tiefere und höhere Stufe des Neuholozäns in Betracht ziehen (M. PÉCSI 1960).

Diese sind bei der Entstehung der Walddtypen von ausschlaggebender Bedeutung. In der tieferen Neuholozän-Lage kommen die aus Weichhölzern bestehenden und zum Weidenverband (*Salicion*) des Wellenraums gehörenden

Tabelle I
Übersicht der Waldtypen verschiedener Auenhorizonte

| Assoziationen (Typengruppen) | Vom Flußwasser überflutete Auenwälder | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|---|--|
| | Weichholz-Auenwälder (Salicion) | | Hartholz-Auenwälder (Ulmion) | |
| | <i>A.</i> Purpurweidengebüsche (<i>Salicetum purpureae</i>) <i>B.</i> Ufernahe Strauchweidengebüsche (<i>Salicetum triandrae</i>) <i>C.</i> Weiden-Pappel-Auenwälder (<i>Salicetum albae-fragilis</i>) | | <i>A.</i> Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder (<i>Quercu-Ulmetum hungaricum</i>) <i>B.</i> Weißdorn-Auenwälder (<i>Crataegum danubiale</i>) | |
| | <i>a.</i> Natürliche Typen | <i>b.</i> Sekundärtypen | <i>a.</i> Natürliche Typen | <i>b.</i> Sekundärtypen |
| 8. Extrem trocken | | | | |
| 7. Sehr trocken | | | Weißdorn-Auenwaldtyp | |
| 6. Trocken | | | | Rispengras-Krüppelwaldtyp Sandreitgras-Untertyp |
| 5. Halbtrocken | | | Maiglöckchen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen- Auenwaldes | Riesengoldruten-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen- Auenwaldes Taubes Trespen-Untertyp |
| 4. Frisch | | | Waldmeister-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen- Auenwaldes Waldzwenken-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen- Auenwaldes Behaarter Schuppenkopf- Untertyp | Weißpappel-Auenwaldtyp Strauchgebüsch-Typ der Auen- waldschläge |

↑ ↑

| | | | |
|---------------|---|---|---|
| 3. Halbfeucht | Waldzwenken-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes Roter Hartriegel-Typ der Purpurweidengebüsche | Wiesenfuchsschwanz-Typ des Weiden-Pappel-Krüppelwaldes Reisengoldruten-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes Brennessel-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes | Hexenkraut-Untertyp |
| 2. Feucht | Bockbeeren-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes Weißes Straussgras-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes Gemeines Rispengras-Untertyp Rohrglanzgras-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes Sommerknotenblumen-Typ der Purpurweidengebüsche | Degradierter Bockbeeren-Typ | Bockbeeren-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes Großseggen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes |
| 1. Naß | Großseggen-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes Röhricht-Untertyp Vergißmeinnicht-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes Milder Knöterich-Typ der Mandelweidengebüsche Milder Knöterich-Typ der Purpurweidengebüsche | Großseggen-Typ der Purpurweidengebüsche Stachelgurken-Typ der ufernahen Strauchweidengebüsche | <i>Die Strichlinien zeigen an, daß der Typ an der betreffenden Stelle am kennzeichnendsten erscheint, aber sich auch auf den mit dem Pfeil bezeichneten Standort erstreckt bzw. auch dort vorkommt.</i> |

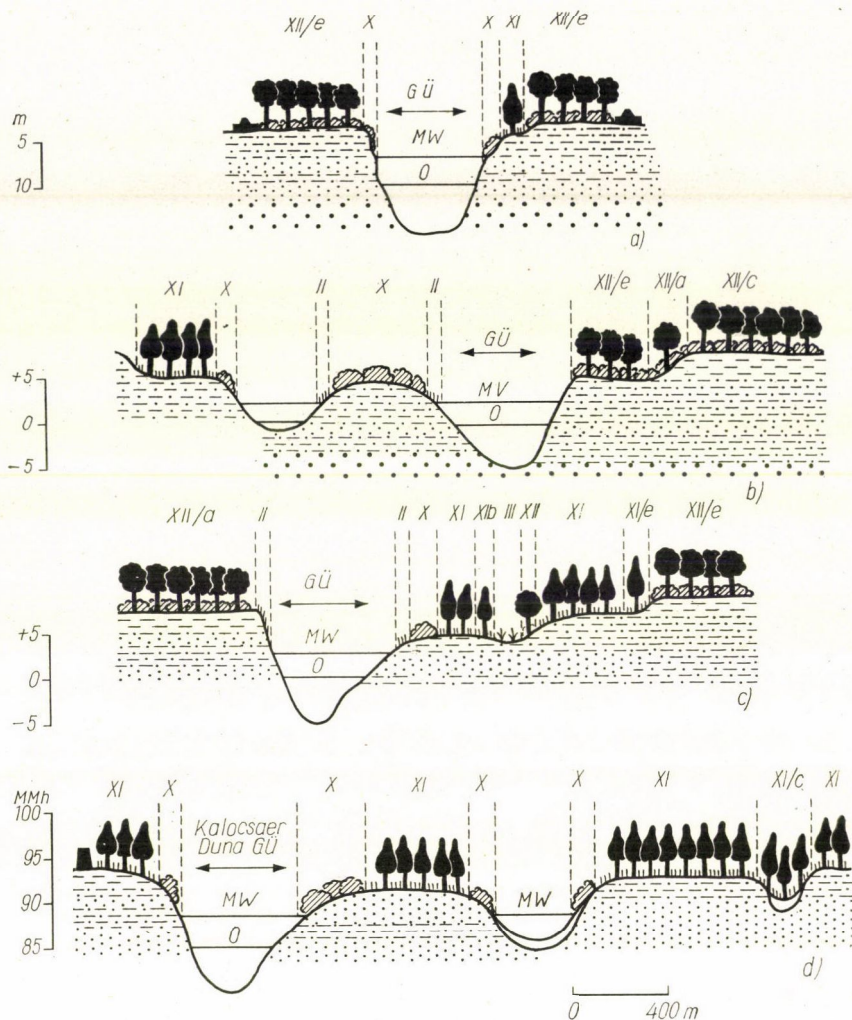


Abb. 1. Haupttypen der Horizonte im Überschwemmungsgebiet längs des Hauptarmes der Donau auf der Großen Tiefebene (Alföld) Ungarns (Nach I. Kárpáti und M. Pécsi, 1959)
 a = Hauptarm mit nahezu symmetrischen Ufern; b = mit Nebenarmen gegliederter Typ des Inundationsgebiets; c = Horizonte einer sich verschiebenden Strombettschleife im Überschwemmungsgebiet; d = Horizonte des Inundationsgebiets bei der Schiffstation Kalocsa II. Zwergbinsengesellschaften (*Nanocyperion*); III. Röhricht (*Scirpeto-Phragmitetum*); X. Ufernahes Strauchweidengebüsch (*Salicetum triandrae*); XI. Weiden-Pappel-Auenwald (*Salicetum albae-fragilis*); XI/b. Weißes Straussgras-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes (*Salicetum albae-fragilis Agrostis alba* typ.); XI/c. Großseggen-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes (*Salicetum albae-fragilis Carex acutiformis* typ.); XII. Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwald (*Quercus-Ulmetum hungaricum Brachypodium silvaticum* typ.); XII/a. Waldzwenken-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Quercus-Ulmetum hungaricum Asperula odorata* typ.); XII/b. Waldmeister-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Quercus-Ulmetum hungaricum Convallaria majalis* typ.); XII/c. Maiglöckchen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Quercus-Ulmetum hungaricum Rubus caesius* typ.); XII/e. Bockbeeren-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Quercus-Ulmetum hungaricum Rubus caesius* typ.) GÜ = Höchster Hochwasserstand; MW = mittlerer Wasserstand; MMh = Höhe über dem Meeresspiegel

Strauchweidengebüsche bzw. Auenwälder und im höheren Horizont die *Hartholz-Auenwälder (Ulmion)* zustande.

Unsere für die Auenwaldtypen Ungarns erstellte Einteilung (Tab. I) steht in organischer Verbindung mit jener, die im Sinne der Verordnung über die Standorterschließung des Landes von A. MAJER ausgearbeitet wurde.

Beschreibung der Auenwaldtypen

I. In den tieferen Neuholozän-Lagen (im Wellenraum) entstandene Weichholz-Auenwälder (*Salicion albae*)

Hierher können die zur Typengruppe der Weiden-Pappel-Bestände gehörenden, sog. Weichholz-Auenwälder gerechnet werden. Im Grunde genommen umfaßt diese Gruppe die längs der bedeutenderen Flüsse Ungarns sowie in den tieferen Auenlagen der natürlichen Wasserläufe des Tief- und Hügellandes sich erstreckenden Waldtypen, die besonders in jährlich 4 bis 6 (während der Vegetationsperiode 1 bis 3) Monate lang überschwemmten Zone der verlandenden Uferränder heranwachsen. Ihr Boden befindet sich infolge von Verlandung und Erosion in ständiger Veränderung, sein Humusgehalt ist äußerst gering und beträgt gewöhnlich im ganzen Profil gleichermaßen 0,5 bis 1,0%. Im Oberlauf der Flüsse ist der Boden oft mit grobkiesigem Geschiebe bedeckt und praktisch humusfrei.

Bei den zu der *Weichholz-Weidenzone* gehörenden Auenwäldern kann man in Ungarn 3 Waldtypengruppen, u. zw.: *Salicetum purpureae*, *S. triandrae*, *S. albae-fragilis* unterscheiden.

Weiden-Untergruppe

Vom waldbaulichen Standpunkt muß man die Waldtypen der tieferen Auenstufe unterscheiden, in welcher sich nur Weiden ansiedeln können, da eine das Fortkommen der Pappeln sichernde Bodenschicht von entsprechender Lüftung nicht vorhanden ist (Flächen in tiefer Lage).

A) Typengruppe der Purpurweidengebüsche (*Salicetum purpureae* Wendbg.-Z. 1952)

Die Glieder dieser Gruppe entstehen — mit typischem Mischungsverhältnis — auf dem grobkiesigen Boden der tiefer gelegenen Uferränder und inselartigen Sandbänke des Wellenraumes. In größerer Ausdehnung kommen sie nur im oberen Abschnitt des Inundationsgebiets der ungarischen Donau (Szigetköz) vor und sind forstwirtschaftlich unbedeutend.

a. I* *Milder Knöterich-Typ der Purpurweidengebüsche* (*Polygonum mite* — *P. hydropiper* typ.). Ein 2 bis 4 m hoher

* Die Einteilung entspricht jener der Übersichtstabelle (I).

Strauchweidentyp mit hohem (70 bis 100%igem) Deckungsgrad der Strauchschicht. Enthält außer herrschenden Purpurweide (*Salix purpurea*) sporadisch auch die Arten *S. viminalis*, *S. fragilis* und *S. triandra*.

Seine Krautschicht weist i. allg. einen geringen (10 bis 30%igen) Deckungsgrad, und häufig auch *Nanocyperion*-Elemente auf. Ein bedeutender Prozentsatz seiner Pflanzenarten gehört zu den Therophyten. Kennarten: *Baldingera arundinacea*, *Rorippa silvestris*, *R. amphibia*, *R. islandica*, *Myosotis palustris*, *Mentha aquatica*, *Polygonum lapathifolium*, *P. mite*, *Ranunculus repens*, *Equisetum palustre* usw.

Der Standort dieses Typs ist ein im Entstehen begriffener, als Folge von Ablagerung und Erosion ständig wechselnder, i. allg. grobkiesiger Alluvialboden, dessen pH-Wert 7,5 bis 8,5 beträgt. Sein Humusgehalt ist äußerst gering, praktisch gleich Null; der CaCO_3 -Gehalt weist jedoch ein ziemlich hohes Niveau (10 bis 22%) auf. Die Bindigkeitszahl (nach ARANY) schwankt — mit einem dem Sandboden entsprechenden Wert — zwischen 28 und 30.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Der milde Knöterich-Typ des Purpurweidengebüsches ist vom Gesichtspunkt der Holznutzung völlig wertlos. Hier kann man bloß Weidenruten als forstliches Nebenprodukt erzeugen. Nach erfolgter Verlandung ist eine Umwandlung in Weißpappelbestände möglich.

Rohrglanzgras-Untertyp (*Baldingera arundinacea* subtyp). Entwickelt sich besonders im Szigetközer Abschnitt der ungarischen Donau, auf den dortigen inselartigen Kiesbänken. In seiner 2 bis 4 m hohen Strauchschicht ist *Baldingera arundinacea* mit einem beträchtlichen Deckungsgrad vertreten.

Vergißmeinnicht-Untertyp (*Myosotis palustris* subtyp.). In der Strauchschicht, die einen hohen Deckungsgrad (70 bis 90%) aufweist, spielt neben der massenhaft vorkommenden Purpurweide auch *Salix viminalis* eine bedeutende Rolle. In der Krautschicht treten normalerweise die in der Typenbeschreibung angeführten Arten häufig auf. In der Moosschicht sind einige auch für die Zwergbinsengesellschaften (*Nanocyperion*) kennzeichnende Arten anzutreffen.

Verbreitung in Ungarn. — Kommt hauptsächlich im Szigetközer Abschnitt der Donau mit größerer Bedeutung vor. In den unteren Abschnitten ist dieser Untertyp nur sporadisch anzutreffen, im Überschwemmungsgebiet der Theiß (Tisza) fehlt seine typische Erscheinungsform, längs des Flusses Szamos ist er nur fragmentarisch und mit Unkrautgesellschaften der Auen vermischt anzutreffen. Auf einigen Standorten bildet er einen Komplex mit dem ufernahen Strauchweidengebüsch.

a. 2. *Sommerknotenblumen-Typ der Purpurweidengebüsch* (*Leucojum aestivum* typ.). Entwickelt sich am Rande von abflußlosen Mulden, Morasten, Materialgruben und bildet gewöhnlich runde Flecken von 10 bis 25 m Durchmesser. Kommt in Ungarn nur sehr sporadisch vor und ist von forstlichem Gesichtspunkt ohne Bedeutung.

a. 3. *Roter Hartriegel-Typ der Purpurweidengebüsche* (*Cornus sanguinea* typ.). Ein Strauchweidengebüsch mit 4 bis 7 m hoher Strauchschicht, das vom ökologischen Blickpunkt bereits den Übergang zur Hochau bildet. Neben der herrschenden Purpurweide treten *Alnus incana*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *C. nigra*, *C. degeni* auf. Der Deckungsgrad beträgt 60 bis 90%, bei der Krautschicht 10 bis 40%.

Entsteht auf den inselartigen Sandbänken und an den höher gelegenen Uferrändern des Hauptarmes, als das auf das bahnbrechende Purpurweidengebüsch folgende Sukzessionsstadium. Die Bodenverhältnisse sind im wesentlichen denen des letzteren Typs gleich, nur der 1,5 bis 2,0%ige Humusgehalt der im oberen Horizont vorhandenen Schlammschicht stellt einen bedeutsamen Unterschied dar.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Nach Aushieb des Gebüsches kann ein mit Weiß- und Schwarzpappeln (wo eine mächtigere fruchtbare Schicht vorhanden ist, mit Robusta-Pappeln) gemischter Hartholz-Auenwald aus Eichen, Eschen und Rüstern in weitem Verband angelegt werden.

Verbreitung. — Die typische Erscheinungsform ist in den Donauauen Österreichs anzutreffen (s. WENDELBERGER-ZELINKA 1952, G. et E. WENDELBERGER 1956). In Ungarn kommt dieser Typ mit anscheinlicherer Fläche nur auf den Sandbänken der Szigetköz der Donau und an der Grenze des im tieferen, stromseitigen Neuholozän-Auenhorizont befindlichen Ufersaums vor.

Sekundärtyp (forstlich auch als »Folgetyp« bezeichnet).

b. 1. *Großseggen-Wiese mit Purpurweidengebüsch.* Entsteht auf nur zeitweise genutzten, ungepflügten, mit Riedgras und Weißem Straußgras bestandenen Wiesen der großen moorigen Mulden, auf Wiesenboden.

B) Typengruppe der ufernahen Strauchweidengebüsche (*Salicetum triandrae* Malcuit, 1929)

Von der Purpurweidengebüsch-Waldtypengruppe abweichend gehören die Pionier-Strauchweidengebüsch-Typen der feinsandigen und sandigen, schlammigen Alluvialböden hierher. Sie werden im Zuge der fortschreitenden Verlandung normalerweise durch Reinbestände von Auenwäldern mit Silberweiden in der Baumschicht abgelöst.

a. 1. *Milder Knöterich-Typ der Mandelweidengebüsche* (*Salix triandra* typ.).

Seine Strauchschicht ist 1,5 bis 7,0 m hoch, und weist einen Deckungsgrad von 50 bis 85% auf. Neben der herrschenden Mandelweide (*Salix triandra*) kommen auch *S. viminalis* und *S. alba* in der Strauchschicht vor.

Der Deckungsgrad der Krautschicht hängt von jenem der Strauchschicht ab; es kommen in ihr oft für *Nanocyperion* charakteristische Arten vor. Häufigere Arten sind: *Ranunculus repens*, *Myosotis palustris*, *Rorippa silvestris*, *Polygonum lapathifolium*, *Potentilla supina* usw. In der Mooschicht sind einige, auch in den Zwergbinsengesellschaften vorkommende Moosarten anzutreffen.

Das ufernahe Strauchweidengebüsch entwickelt sich gewöhnlich in 8 bis 10 Jahren nach seiner Entstehung allmählich zum Vergrüßmeinnicht-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes. Die unter den Mandelweiden ankommende Silberweide gelangt zur Vorherrschaft, während die zurückgedrängte Pionierholzart *Salix triandra* verschwindet. Im oberen Abschnitt der ungarischen Donau kommt sehr häufig ein Komplex des ufernahen Strauchweiden- und des Purpurweidengebüsches zustande. Längs der Theiß ist das massenhafte Auftreten von *Salix viminalis* kennzeichnend.

Das ufernahe Strauchweidengebüsch tritt als die Pflanzengesellschaft des jungen, in Entwicklung begriffenen Geschiebes der Überschwemmungsgebiete auf. Sein Bodenprofil ist noch unentwickelt, im oberen Horizont humusfrei. Der Boden weist an der Donau eine stark basische Reaktion auf; CaCo_3 ist hier mit einem Anteil von 12 bis 18% vertreten. Die ARANYsche Bindigkeitszahl erreicht Werte von 27 bis 46; dies entspricht der Bindigkeit von Sand- und Lehmböden. Neben der Theiß, oberhalb der Maros-Mündung ist der Standort kalkarm (der CaCo_3 -Anteil beträgt nur 0 bis 2%). Ein roher Alluvialboden.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Das ufernahe Strauchweidengebüsch ist vom Blickpunkt der Holznutzung fast wertlos, man kann aus ihm nur Material für Butterfaßreifen und Korbmöbel gewinnen. Im Zuge der Verlandung übergeht es in einen wertvollen Silberweidenbestand. Falls in der Nähe keine fruchtenden Silberweiden vorhanden sind, kann die Umwandlung auf künstlichem Wege erfolgen. (An der Theiß sind z. B. nur im Schneitelbetrieb behandelte Weiden anzutreffen, die kein Saatgut liefern.)

Verbreitung. — Kommt im Überschwemmungsgebiet des Tieflandabschnittes sämtlicher größerer Flüsse Ungarns vor, erlangt aber besondere Bedeutung in den Auen der Donau, Theiß, Szamos und Körös. Bildet auf einigen Standorten mit den Unkrautgesellschaften der Auen und dem Purpurweidengebüsch sowie mit dem Weiden-Pappel-Auenwald einen Komplex.

Sekundärtyp

b. 1. Stachelgurken-Folgetyp (Echinocystis lobata typ.). Längs der Theiß und der kleineren Flüsse Ungarns häufiger, an der Donau hingegen nur sporadisch anzutreffen. Seine Strauchschicht wird bezeichnenderweise durch *Echinocystis lobata* oft undurchdringlich gestaltet und völlig überdeckt. In der Krautschicht gelangen häufig die Kennarten der Unkrautgesellschaft des Flußbettes (*Echinochloa-Polygonetum*) zur Vorherrschaft.

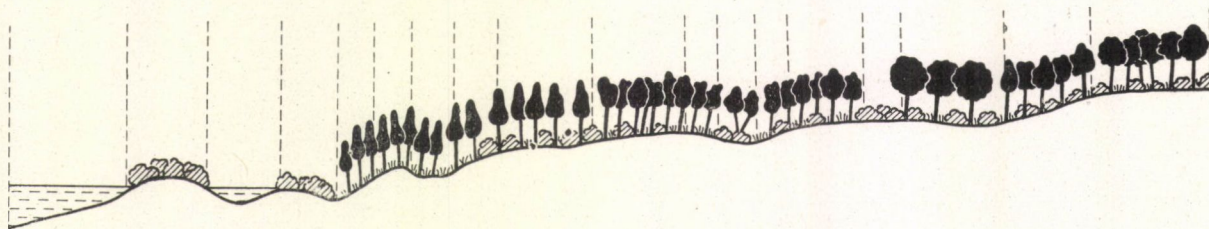


Abb. 2. Die Waldtypen im Überschwemmungsgebiet der ungarischen Donau. (Nach I. Kárpáti und V. Kárpáti 1959)

1. Ständiges Wasser; 2. Rohrglanzgras-Untertyp des milden Knöterich-Typs der Purpurweidengebüsche; 3. Ständiges Wasser; 4. Milder Knöterich-Typ der Purpurweidengebüsche; 5. Milder Knöterich-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes; 6. Bockbeeren-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes; 7. Großseggen-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes; 8. Bockbeeren-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes; 9. Roter Hartriegel-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes; 10. Waldzwenken-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes; 11. Erlen-Typ des Eichen-Ulmen-Auenwaldes; 12. Erlen-Moorwaldtyp; Weiden-Moorwaldtyp; 13. Erlen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes; 14. Waldzwenken-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes; 15. Strauchgebüschtyp der Auenwaldschläge; 16. Weißpappel-Folgetyp des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes; 17. Waldmeister-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes; 18. Maiglöckchen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes

C) **Typengruppe der Weiden-Pappel-Auenwälder** (*Salicetum albae-fragilis* Issler 1926)

a. 1. *Vergißmeinnicht-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes* (*Myosotis palustris* typ.). Stockt auf den zutiefst gelegenen, für die längste Zeit überfluteten Standorten der Weiden-Pappel-Auenwälder. Sein Boden kann jährlich 4 bis 5 Monate unter Wasser stehen. Entwickelt sich am schlammigen Rande der Flüsse oder an den Ufern ihrer toten Arme. Schließt sich unmittelbar dem *Nanocyperion* oder *Salicetum triandrae* an. Die bahnbrechenden ufernahen Strauchweidengebüsche werden etwa 8 bis 10 Jahre nach ihrer Ansiedlung gewöhnlich von diesem Waldtyp abgelöst. Seine Baumschicht besteht fast ausschließlich aus *Salix alba*, neben dieser kommen in einigen Auen auch *S. triandra* und *S. fragilis* vor. Die Strauchschicht fehlt. In der Krautschicht dominieren die Therophyten mit 70 bis 100% Deckungsgrad und weisen folgende Kennarten auf: *Myosotis palustris*, *Polygonum lapathifolium*, *P. mite*, *P. hydropiper*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Rumex sanguineus*.

Der Boden ist i. allg. tiefer Schlamm von mittlerer Bindigkeit; ein aus rascher Verlandung hervorgehender roher Alluvialboden, der in der Donauau — wie bei den übrigen Weidengebüschttypen — eine starke basische Reaktion und einen hohen CaCO_3 -Gehalt aufweist; bei den Waldtypen längs der Theiß, Szamos, Rába und der drei Körös-Flüsse ist er kalkarm oder sogar kalkfrei. Der Boden enthält i. allg. nur wenig Humus, doch an den Ufern einiger Altarme, die keiner intensiven Abwaschung ausgesetzt sind, kann dessen Anteil in den oberen (0 bis 20 cm) Horizonten 3,5 bis 4,0% erreichen. Im Vergleich mit den übrigen Weiden-Pappel-Auenwäldern weist hier der Boden — infolge seines hohen Schlamm- oder Tongehaltes — eine ziemliche Bindigkeit auf, dessen Wert (nach ARANY) 45 bis 56 beträgt, aber nicht den Grad des sich in der Richtung eines Wiesenbodens entwickelnden Seggen- oder Weißen-Straußgras-Typs erreicht. In der Theißau ist der Boden des Knöterich-Weidengebüsch-Typs kalkarm und weist (laut T. SIMON) eine Bindigkeitszahl von 60 bis 80 auf.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Stockt auf den Weidenböden höchster Ertragsfähigkeit. Bis die Bestände ihre Hiebsreife erreichen, kommt infolge der Verlandung oft der nasse Typ zustande; wenn dies nicht erfolgt, kann eine Verjüngung nur mit Silberweide vorgenommen werden.

Verbreitung. — Kommt in den tieferen Neuholozän-Aulagen der bedeutenderen Flüsse, meist an den verlandenden Uferrändern der toten Arme vor.

a. 1. *Großseggen-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes* (*Carex acutiformis* — *C. riparia* typ.). Entwickelt sich auf der Fläche von verlandeten toten Armen, die er oft in ihrer ganzen Breite einnimmt. Die Baumschicht hat einen Schlußgrad von 50 bis 70% und enthält

i. allg. nur *Salix alba*. Eine Strauchschicht kommt unter normalen Verhältnissen nicht zustande. Die Krautschicht weist einen hohen Deckungsgrad (90 bis 100%) auf. Charakteristisch ist das massenhafte Vorkommen der *Magnocaricion*-Elemente. Neben den Kennarten *Carex acutiformis* und *Carex gracilis* ist auch *Iris pseudacorus* in erheblichen Mengen und ständig anzutreffen.

Der Boden stimmt hinsichtlich des pH-Wertes und CaCO_3 -Gehaltes mit dem des Knöterich-Typs überein, seine ARANYsche Bindigkeitszahl beträgt 45 bis 60.

Schilfrohr (Röhricht)-Untertyp (Phragmites communis subtyp.). — Entsteht auf den dem *Magnocaricion*-Typ zusagenden Standorten, insbesondere an den Ufersäumen der verlandenden oder im Bett älterer, bereits stark verlandeter toter Arme. Unter dem lichten Schirm seiner Baumschicht dominiert in der Krautschicht der Schilf. Zu seiner Aufforstung ist i. allg. *Salix alba* am geeignetsten.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. Wo *Carex gracilis* und *C. riparia* vorherrschen, ist der Weidenstandort von mittlerer, bei einer Dominanz von *C. acutiformis* von geringerer Bonität. Kann nur mit *Salix alba* verjüngt werden.

Verbreitung. — Der Großseggen-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes kommt längs aller bedeutenderer Wasserläufe Ungarns vor, während der Röhricht-Untertyp auch an kleineren Gewässern und stark verlandeten toten Armen anzutreffen ist.

a. 2. *Rohrglanzgras-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes (Baldingera arundinacea typ.)*. Entwickelt sich i. allg. meist am Saum von abflußlosen Mulden, oberhalb des Seggen-Horizontes und übergeht mit steigender Höhenlage in den Brombeerentyp. Die Baumschicht wird von *Salix alba* beherrscht und weist einen Schlußgrad von 50 bis 80% auf. Die Strauchschicht fehlt gänzlich. Die Krautschicht hat eine beträchtliche Höhe (stellenweise über 2 m) und einen Deckungsgrad von 90 bis 100%. Ihre Kennarten sind: *Baldingera arundinacea*, *Mentha aquatica*, *Rorippa amphibia*, und — mit massenhaftem Vorkommen — *Symphytum officinale*.

Der Standort ist ein sandschichtiger, roher Alluvialboden. Auf Grund unserer bisherigen Forschungen stehen uns nur über die Standorte der Donauau Bodenanalysedaten zur Verfügung.

Diese Alluvialböden sind i. allg. durch den hohen CaCO_3 -Gehalt und eine basische Reaktion gekennzeichnet, ihr Humusgehalt beträgt 2 bis 3%, die ARANYsche Bindigkeitszahl liegt bei 35 bis 55.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Der Standort des Rohrglanzgras-Typs der Weiden-Pappel-Auenwälder ist in der Donauau meist von mittlerer Bonität. Der Hauptbestand kann aus *Salix alba* begründet werden, denen Maipappeln (*Populus euramericana* cr. *marilandica*) in weitem Verband beizumischen

sind. In die untere Baumschicht kann man *Fraxinus pennsylvanica* mit gutem Erfolg pflanzen.

Verbreitung. Kommt am häufigsten im Überschwemmungsgebiet der Donau und Theiß vor, entwickelt sich jedoch sporadisch auch in den Auen der übrigen Flüsse.

a. 2. Weißes Straußgras-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes (*Agrostis alba* typ.). Schließt sich meist in schmalen Streifen Moorwiesen an. Seine Baumschicht, die einen Schlußgrad von 50 bis 70% aufweist, besteht ausschließlich aus *Salix alba*. Die Strauchschicht fehlt. Die Krautschicht hat einen hohen (90 bis 100%igen) Deckungsgrad und enthält *Agrostidion*-Elemente, die massenhaft auftretende *Agrostis alba* ist jedoch darin von besonderer Bedeutung. Die Mooschicht entwickelt sich überhaupt nicht oder nur dünn. Der Standort ist ein ziemlich bindiger, roher (häufig karbonathaltiger) Alluvial- oder Wiesenalluvialboden, fallweise ein bindigerer, verdichteter Waldboden. Weist oft die charakteristischen Merkmale der Moorwiesen auf.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. Bei der Verjüngung kommt in erster Reihe *Salix alba* in Betracht, dieser Holzart ist jedoch *Populus euramericana* cr. *marilandica* oder die auch für bindige Böden taugliche und überflutungsfeste selektierte Schwarzpappel (*P. nigra*) in weitem Verband beizumischen. Für Weiden ist der Standort von mittlerer Ertragsfähigkeit. Die Sumpf- und Gemeines-Rispengras-Untertypen zeigen hingegen gute Bonitäten an.

Verbreitung. Besonders im Inundationsgebiet der Theiß und in der Donauau nördlich von Szentendre anzutreffen.

Sumpflappenfarn-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes (*Thelypteris palustris* typ.). Entwickelte sich aus dem Erlen-Moorwald. Weist in der Baumschicht vorwiegend Silberweiden auf, doch kommt daneben sporadisch auch *Alnus glutinosa* vor. Die Strauchschicht ist licht. Neben den charakteristischen Strauchweidengebüschen der Weiden-Pappel-Auenwälder ist in diesem Typ auch *Salix cinerea* von Bedeutung. In der Krautschicht sind neben den Kennarten der Weidengebüsche *Carex elata* und — mit großen Massen — *Thelypteris palustris* vorherrschend.

Der Standort ist ein torfiger, anmooriger Boden.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Wegen der kleinen Fläche für die Forstwirtschaft belanglos.

Verbreitung. In Ungarn ist nur aus dem Inundationsgebiet der Drau neben Sellye ein Vorkommen von geringerer Bedeutung bekannt.

Pappel-Untergruppe

In den höheren (mittleren) Lagen der tieferen Auhorizonte entwickeln sich jene Waldtypen, in denen unter natürlichen Bedingungen auch die Schwarzpappel eine bedeutsamere Rolle erhält. Auf diesen Standorten ermöglichen die

Lüftung und andere Verhältnisse des Bodens, die urheimischen natürlichen Pappeln sowie ihre gezüchteten Kultursorten erfolgreich anzubauen.

a. 2. *Bockbeeren-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes* (*Rubus caesius* typ.). Der meist verbreitete Typ der Weiden-Pappel-Auenwälder, der auf den jährlich 1 bis 3 Monate überfluteten Standorten entsteht. In seiner Baumschicht, deren Schlußgrad 60 bis 80% beträgt, dominiert *Salix alba*, aber *Populus nigra* und — seltener, in den höheren Lagen — *Fraxinus angustifolia* kommen ebenfalls vor. Die Strauchschicht fehlt oder ist äußerst dünn (mit einem Deckungsgrad von 0 bis 20%), sie enthält in erster Linie die Verjüngung der adventiven Holzarten *Acer negundo* und *Fraxinus pennsylvanica*, außerdem sind sporadisch auch die Elemente der Baumschicht (*Salix alba*, *Populus nigra*) sowie — auf die Richtung der Sukzession verweisend — *Ulmus campestris*, *U. laevis* und *Quercus robur* anzutreffen. Einige Autoren behandeln bei der Strauchschicht die 50 bis 70 cm hohe Acker-Brombeere (Bockbeere), die zwar nicht zu den Holzgewächsen gehört, aber physiognomisch in die Strauchschicht eingereiht werden kann. In der Krautschicht von hohem Deckungsgrad (80 bis 100%) dominiert die ein undurchdringliches Gestrüpp bildende Bockbeere (*Rubus caesius*). Wir zählen sie deswegen zur Krautschicht, weil ihre oberirdischen Teile nicht verholzen und am Ende der Vegetationsperiode abfrieren. Weitere Kennarten sind: *Angelica silvestris*, *Lysimachia nummularia*, *Symphytum officinale*.

Der Boden ist gewöhnlich ein frischer, bindiger, oder mittlerer, aus Schlamm und sandigem Lehm bestehender Alluvialboden, der als Produkt einer raschen Verlandung in seinem oberen Horizont nur wenig (0,5 bis 1,0%) Humus enthält. Dieser Anteil steigt dort, wo infolge der Einwirkung von Dämmen die Reaktion basisch wird und der pH-Wert 7,5 bis 8,0 erreicht, auf 2,5 bis 4,0%. Der CaCO_3 -Gehalt beträgt in der Donauau 11 bis 25%, längs der Theiß ist er wesentlich geringer oder fehlt vollständig. Die ARANYSCHE Bindigkeitszahl beträgt bei den sandigen Lehmböden 30 bis 37, bei den Lehmböden 37 bis 42. Mancherorts, besonders an der Theiß oder auf Flächen unter Hochwasserschutz, ist der Boden bindiger.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Stockt auf den wertvollsten Kulturpappelstandorten, wo auch die Maipappel am besten gedeiht. Die Verjüngung der bis zu diesem Horizont verlandeten und naßgründig gewordenen Weidengebüsche ist mit Maipappeln vorzunehmen. Der Übergang zum später geschilderten degradierten Typ wird durch das beschränkte Wachstum der Brombeere, durch das Erscheinen von Wiesenpflanzen, wie Sumpfschilf (*Carex acutiformis*), weißes Straußgras (*Agrostis alba*), Wiesenalant (*Inula britannica*), Flohkraut (*Pulicaria*), Baldrian (*Valeriana*) angezeigt; diese schwächeren Standorte können nur die Ansprüche der Schwarzpappel befriedigen.

Verbreitung. — Kommt in sämtlichen bedeutenderen Flußauen von Tieflandcharakter als einer deren häufigsten Walddtypen vor.

a. 3. *Waldzwenken* - Typ (*Brachypodium silvaticum* typ.). Stockt auf den höchstgelegenen Standorten der Weiden-Pappel-Auenwälder. Gleicht vom ökologischen Gesichtspunkt dem *Quercu-Ulmetum hungaricum*, denn sein Boden wird in den mittleren Lagen des Inundationsgebietes nur bei hohem Wasserstand überflutet. An der Baumschicht nimmt neben der dominierenden Silberweide auch *P. nigra* mit einem ansehnlichen Prozentsatz teil. In den Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwäldern sind vereinzelt die Arten *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Ulmus laevis*, *Quercus robur* sowie einige Exemplare von *Populus alba* häufiger anzutreffen. Die Strauchschicht weist einen Deckungsgrad von 20 bis 60 (seltener 80) % auf und ist durch das Vorhandensein von *Cornus sanguinea*, *Crataegus nigra*, *C. monogyna*, *Viburnum opulus* gekennzeichnet. Als Verjüngung treten *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Ulmus campestris*, *Quercus robur* in Erscheinung. In der Krautschicht (deren Deckungsgrad, in Abhängigkeit von jener der Strauchschicht, schwankt) finden sich *Brachypodium silvaticum*, *Galeopsis speciosa*, *Galium aparine*, *Lysimachia nummularia* und *Stellaria media* massenhaft vor.

Der Boden ist nur bei hohem Wasserstand überflutet, die Verlandung geht langsam vor sich, deshalb weist der obere 20 bis 40 cm dicke Horizont einen erheblicheren (2 bis 4%igen) Humusgehalt auf. Der Boden ist — ebenso wie bei den übrigen Weiden-Pappel-Auenwaldtypen — basisch, mit hohem CaCO_3 -Gehalt.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Die Bestände können — je nach den Begleitpflanzen der Krautschicht — auch in den Hexenkraut- (*Circaea*-) oder in den typischen Waldzwenken-Untertyp der Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder eingereiht werden, ihre wirtschaftliche Bewertung und Verjüngung ist wie bei den genannten Untertypen vorzunehmen.

Verbreitung. — Kommt im Inundationsgebiet der Donau, Theiß und Drau, als Übergang zwischen dem Weiden-Pappel- und Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwald, vor.

Sekundärtypen

b. 2. *Degradierter Bockbeeren-Typ des Weiden-Pappel-Auenwaldes* (Degr. *Rubus caesius* typ.). Entstand unter dem Einfluß der Beweidung als Folgetyp des in den Überschwemmungsgebieten meistverbreiteten Brombeeren-Typs der Weiden-Pappel-Auenwälder. Aus seiner Krautschicht sind die den Typ kennzeichnenden Arten verschwunden, nur die zähe Bockbeere (*Rubus caesius*) behauptet ihren Platz und die nitrophilen Unkrautarten sowie die Wiesenpflanzen vermehren sich.

b. 3. *Brennessel-Sekundärtyp des Weiden-Pappel-Auenwaldes* (*Urtica dioica* typ.). Ein unter der Einwirkung von Schweinebruch, Viehweide und -tritt an Ertragsfähigkeit heruntergekommener Folge-

typ, dessen Baumschicht meist verlichtet ist und höchstens einen Schlußgrad von 30 bis 40% aufweist. Die Strauchschicht fehlt oder enthält nur sporadisch *Acer negundo*, *Sambucus nigra*; in der Krautschicht herrschen neben der massenhaften Brennessel (*Urtica dioica*) ruderale Arten vor. Die Qualität des Bodens wird neben der Höhe der Bäume auch durch die Entwicklung der Brennessel angezeigt.

b. 3. *Goldruten-Sekundärtyp des Weiden-Pappel-Auenwaldes* (*Solidago gigantea* typ.). Dies ist der in der Hochau entstandene Typ der Kulturpappelwälder. Eingehendere Beschreibung s. bei den Folgetypen des Eschen-Ulmen-Auenwaldes.

b. 3. *Wiesenfuchsschwanz-Krüppeltyp des Weiden-Pappel-Auenwaldes* (*Alopecurus pratensis* typ.). Siedelt sich in der dünnen Schlammsschicht der Sandbänke an; der infolge der Flußregelungen gesunkene Kleinwasserspiegel (Spätsommer-Wasserstand) bewirkte jedoch, daß in Trockenjahren der Bestand sich allmählich lichtete und ein aus Wiesenfuchsschwanz und frühe Segge zusammengesetzter, durch Wiesenflächen unterbrochener Typ geringer Ertragsfähigkeit entstand. Da seine Höhenlage nicht diejenige des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes erreicht, wird die Richtung der Waldsukzession durch den Anflug von Amerikanischen Eschen angezeigt.

II. Hartholz-Auenwälder (*Ulmion* Simon 1957)

In den höheren Neuholozän-Lagen des Überschwemmungsgebietes entwickeln sich die Typen der gemischten Hartholz-Auenwälder, deren Standort dadurch gekennzeichnet ist, daß der Boden nur bei einem den mittleren übersteigenden oder sehr hohen Wasserstand überflutet wird. Deshalb vermag in der obersten Schicht die Humusbildung einsetzen und dadurch ist die Möglichkeit zum Zustandekommen eines Humushorizontes von 1 bis 10% Humusgehalt geboten. In Ungarn gehört bloß eine forstwirtschaftlich bedeutende Gesellschaftsgruppe hierher, die unter den inländischen Auenwäldern die größte Fläche einnimmt. Sie erscheint als

1. **Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwald** (*Quercus-Ulmetum hungaricum*), oder — ebenfalls in den höheren Neuholozän-Lagen des Inundationsgebietes —

2. **Weißdorn-Auenwald** (*Crataegietum danubiale*), u. zw. auf Standorten, auf denen der grobkiesige und humuslose Sandboden keine Lebensmöglichkeiten für die Entwicklung von Waldtypen höherer Ordnung bietet.

A. Typengruppe der Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder (*Quercus-Ulmetum hungaricum* Soó, 1955).

Der höhere Neuholozän-Horizont des Inundationsgebietes wird nur bei hohem oder sehr hohem Wasserstand überflutet. Standorte in mittleren oder hohen Lagen, auf welchen ein Bodenprofil mit humushaltiger Oberschicht sich

zu entwickeln beginnt. Wasserhaushalt und Nährstoffverhältnisse des Bodens lassen die Anlage von sog. gemischten Hartholz-Auenwäldern zu.

a. 2. *Großseggen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes* (*Carex acutiformis*—*C. riparia* typ.). Ein Übergang von den unter Stauwasser stehenden Wäldern zu den Mischbeständen der höheren Auenlagen; kommt in den nassen und tiefen Senken des höheren Neuholozän-Horizontes zustande, die den Überschwemmungen nicht zugänglich sind.

Wegen der verhältnismäßig geringen Ausdehnung ohne forstwirtschaftliche Bedeutung.

a. 2. *Bockbeeren-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes* (*Rubus caesius* typ.). Kommt im Wellenraum selten vor, sondern entwickelt sich nur in den Senken des höheren Auenhorizontes. Auf hochwassergeschützten Flächen ist dieser Typ häufiger und besonders als gepflanzter Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwald auf nassen Standorten anzutreffen.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Falls der Boden nicht allzu bindig ist, wird sich die Umwandlung in einen auf Wiesentonboden stehenden Pappelwald wirtschaftlich erweisen.

a. 4. *Waldzwenken-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes* (*Brachypodium silvaticum* typ.). Der meist verbreitete Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes, dessen Standort nur bei hohem Wasserstand überflutet wird. An der Baumschicht nehmen *Quercus robur*, *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Ulmus campestris* und *U. laevis* in verschiedenem Mischungsverhältnis teil; außer diesen kommen sporadisch auch *Populus nigra* und *Salix alba* sowie *Alnus incana* und *Malus silvestris* als urheimische Arten vor. In den älteren Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwäldern kann man i. allg. zwei Kronenschichten unterscheiden. Die Strauchschicht ist gewöhnlich artenreich und durch die Dominanz von *Cornus sanguinea* gekennzeichnet; es treten aber auch *Crataegus monogyna* und *Viburnum opulus* auf und für die Donauau südlich der Csepel-Insel sind *Crataegus nigra* und *Crataegus degeni* charakteristisch. Die Strauchschicht ist 2,5 bis 3,0 m hoch, ihr Deckungsgrad — durch die Intensität der waldbaulichen Maßnahmen bedingt — veränderlich.

Kennarten der Krautschicht: *Brachypodium silvaticum*, *Carex remota*, *C. divulsa*, *C. silvatica*, *Galium aparine* usw.

Der Standort ist i. allg. ein karbonathaltiger, schwach humoser Alluvialboden, mit sandig-toniger und lehmiger Oberschicht. Das Profil wird stellenweise durch eine oder mehrere kolloidarme Sandschichten (mit hy-Werten unter 0,5) unterbrochen, was als Bodenfehler zu bewerten ist. Der pH-Wert schwankt zwischen 7,0 und 8,5, der CaCO_3 -Gehalt beträgt 10 bis 30%, die Bindigkeitszahl (nach ARANY) durchschnittlich 35 bis 50.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Die Waldzwenke als typenbezeichnende Art ist eigentlich die charakteristischste Krautschichtpflanze der Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder, die diese Waldtypengruppe über eine weite Skala begleitet. Ihr Massenverhältnis wird durch den — weitgehend von der Artenzusammensetzung abhängigen — Schlußgrad des Baumbestandes sowie vom Erscheinen sonstiger, auf Übergänge in andere Waldtypen oder -gruppen deutende Begleitarten beeinflusst, wodurch eine feinere Gliederung in Untertypen erfolgen kann. An der Grenze des Überganges von den durch Brombeeren gekennzeichneten mitteltiefen Lagen in Mittelhöhe gedeiht — auf halbnassem Standort — der Hexenkraut-Winkelseggen-Untertyp des Waldzwenken-Typs der Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder. Dies ist ein vorzüglicher Standort, mit *Populus euramericana* cr. *serotina*, *P. euramericana* cr. *marilandica* und *Ulmus campestris* in der Unterschicht. In höheren Lagen zeigen — inmitten der sich massenhaft vermehrenden Waldzwenke — *Circaea lutetiana* und *Carex remota* stets halbnassen Boden und guten Wasserhaushalt an. In hohen Lagen, im behaarten Schuppenkopf-Untertyp sind *Circaea lutetiana*, *Carex remota*, als Begleiter von *Cephalaria pilosa* und *Cucubalus baccifer*, die Weiserpflanzen eines guten, für Kulturpappeln (Schwarzpappelhybriden) ebenfalls geeigneten frischen Bodens. In diesem Untertyp können zur Gestaltung der unteren Kronenschicht *Carpinus betulus* und *Acer pseudoplatanus* herangezogen werden; in seine Vegetation treten mehrere Elemente der Weißbuchen-Eichen-Wälder ein. Auf von Wildschaden stark beeinträchtigten Flächen soll *Juglans nigra* gepflanzt werden, da sich der Standort für diese Art vorzüglich eignet.

Verbreitung. — Kommt in den höheren Neuholozän-Auenlagen der Tieflandabschnitte aller bedeutenderen Flüsse Ungarns vor.

a. 4. Waldmeister-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Asperula odorata* typ.). Nimmt die Übergangsstandorte zwischen dem tiefer stockenden Waldzwenken- und dem Maiglöckchen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes ein. Die Entwicklung seiner Sukzession führt dem *Querco-Carpineum* zu oder übergeht sogar in dieses. In der Baumschicht kommt — von den übrigen Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwäldern abweichend — auch *Carpinus betulus* vor. Gewöhnlich dominiert *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, sporadisch sind auch *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* und *Ulmus laevis* anzutreffen. Die einen Deckungsgrad von 30 bis 60% aufweisende Strauchschicht wird von *Cornus sanguinea* beherrscht, doch sind auch *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* von Bedeutung. In der Krautschicht treten die für *Fagion* und *Carpinion* charakteristischen Pflanzen mit einem erheblichen Prozentsatz auf; Kennarten: *Asperula odorata*, *Pulmonaria officinalis* und *Asarum europaeum*.

Die Bodeneigenschaften stimmen auf den dem behaarten Schuppenkopf-Untertyp zusagenden, vom Hochwasser geschützten Flächen im wesentlichen

mit denen des Waldzwenken-Typs überein, doch ist die ARANYsche Bindigkeitszahl i. allg. höher als im genannten Untertyp und beträgt 37 bis 55.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Wie beim behaarten Schuppenkopf-Untertyp, doch mit dem Unterschied, daß der Boden der Überflutung entzogen ist, somit unterbleiben die periodischen Bewässerungen und demzufolge ist auch seine Ertragsfähigkeit etwas geringer.

Bärenlauch-Untertyp (*Allium ursinum* subtyp.). Der Waldmeistertyp der Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder hat einen gut unterscheidbaren Untertyp, der am massenhaften Auftreten von *Allium ursinum* zu erkennen ist.

Verbreitung. — Im Szigetközer Abschnitt der ungarischen Donauauen von größerer Bedeutung; im südlichen Donauabschnitt nur sporadisch (z. B. in der Bédaer-Au bei Mohács) anzutreffen. Besonders wichtig sind seine Vorkommen im Überschwemmungsgebiet der Drau, wo man seine verschiedensten, zu den Weißbuchen-Eichen-Wäldern führenden Übergangsformen und Stadien studieren kann. Mit kleineren Flächen ist er auch im oberen Abschnitt der Theiß und im Nyírség-Gebiet vertreten.

a. 5. *Maiglöckchen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes* (*Convallaria majalis* — *Polygonatum latifolium* typ.). Entwickelt sich auf den frischen und halbtrockenen, sandigen Standorten der höheren Lagen der Donauau, auf beschatteten und konsolidierten Böden, bei denen die Verlandung bereits aufgehört hat. Seine Sukzession führt dem *Convallario-Quercetum* zu. Die Zusammensetzung der Baumschicht stimmt im wesentlichen mit jener des Waldzwenken-Typs überein, *Quercus robur* erlangt jedoch oft die Vorherrschaft. Die Krautschicht weist — besonders im Spätfrühjahrsaspekt — einen hohen (70 bis 90%igen) Deckungsgrad auf, wobei die im Boden überwinterten Pflanzen (*Geophyton*) dominieren. Kennarten: *Convallaria majalis*, *Polygonatum latifolium*; außerdem sind in den Auenwäldern der Donau *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis* die häufigsten und *Ranunculus ficaria* die massenhaftigste unter den Arten dieses Typs.

Der Boden ist sandig und nur bei hohem Wasserstand für sehr kurze Zeit überflutet, weist eine basische Reaktion und hohen CaCO_3 -Gehalt auf; der Humusanteil im obersten Horizont beträgt 3,5 bis 5,0%.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Die frischen Standorte haben denselben Wert, wie beim behaarten Schuppenkopf-Untertyp des Waldzwenken-Typs. Die halbtrockenen Standorte können mit Eichen verjüngt werden, denen aber in weitem Verband Weiß- oder Graupappeln beizumischen sind. Wenn die Umtriebe zweckmäßig in Einklang gebracht werden können oder andere Gründe dafür sprechen, kann man auf diesen Standorten auch Robinien erfolgreich anbauen.

Verbreitung. — In den Donauauen Ungarns überall anzutreffen; die Bestände bei Baja und Mohács sind von besonderer Bedeutung. Der ungarische

Oberlauf der Theiß sowie die Nördliche Tiefebene und das Turján-Gebiet tragen auch nennenswerte Gehölze dieses Typs.

Blauroter Steinsame-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Lithospermum purpureo-coeruleum* typ.). Entwickelt sich auf den halbtrockenen und trockenen, höheren Standorten der Auen und bildet den Übergang zu den kalkliebenden Eichenwäldern. In Ungarn kommt er mit verhältnismäßig kleiner Fläche im Szigetköz zustande. Ist durch das in der Krautschicht massenhaft auftretende *Lithospermum purpureo-coeruleum* gekennzeichnet.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Gleicht in der Ertragsfähigkeit dem halbtrockenen oder trockenen Standort des Maiglöckchen-Typs und ist mit Stieleiche zu verjüngen.

Verbreitung. — Kommt in Ungarn nur im Szigetközer Abschnitt der Donau, und — weniger typisch — auf der Insel Csepel sowie im Überschwemmungsgebiet der Unteren Donau vor. Schöne Bestände sind aus Csallóköz (Žitný Ostrov) bekannt.

Mäusedorn-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Ruscus aculeatus* typ.). Hat in Ungarn für die Praxis keine Bedeutung, da man hierzulande nur einen artenarmen Typ der submediterranen, gemischten Auenwälder antreffen kann. Unter den Elementen seiner Krautschicht befinden sich einige charakteristische mediterrane oder submediterrane Arten, so z. B. *Ruscus aculeatus* und *Tamus communis*.

Verbreitung. — Einige Bestände kommen, sehr sporadisch, längs der Donau und im Zselicer Hügelland vor.

Schwarzerlen-Typ des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes (*Alnus glutinosa* typ.). Zeigt den Übergang zum Erlen-Moorwald an. In der Baumschicht kommt neben den charakteristischen Arten des Aumischwaldes auch *Alnus glutinosa* vor und erreicht sogar häufig die Vorherrschaft. Die Strauchschicht ist verhältnismäßig licht (mit einem Deckungsgrad von 30 bis 40%) und enthält außer den kennzeichnenden Arten des Auenwaldes *Frangula alnus* und sporadisch *Salix cinerea*. In der Krautschicht sind neben Massen von *Rubus caesius* auch *Carex elata* und vereinzelt *Dryopteris thelypteris* anzutreffen.

Verbreitung. — Nach unseren bisherigen Angaben erscheint dieser Typ in den Auen der ungarländischen Donau nur an einem Ort (im Szigetközer Parti-Wald bei Mosonmagyaróvár) mit einer kleinen Fläche. Auch in den übrigen Teilen des Landes kommt er nur äußerst selten vor, fällt somit forstlich nicht ins Gewicht.

Sekundärtypen

b. 4. Weißpappel-Auenwaldtyp (*Populus alba* typ.). Ist für die Überschwemmungsräume der größeren Flüsse, hauptsächlich der Donau von Bedeutung. Unsere Untersuchungen erbrachten den Beweis, daß die ein-

heimischen Weißpappel-Auenwälder fast ausschließlich als ein nach Kahlschlag entstandener Folgetyp von *Querc-Ulmetum hungaricum* anzusehen sind. Auf Standorten, wo die Aufforstung mit der Schlägerung nicht Schritt halten kann, wachsen — zum überwiegenden Teil von Ausschlägen — die Weißpappel-Auenwälder heran. Ihre Baumschicht hat anfangs einen hohen (90 bis 100%igen) Schlußgrad. Unsere Angaben zeigten, daß wenn während einer Periode von 70 bis 100 Jahren der Mensch nicht in die Entwicklung des Waldes eingreift, die charakteristische gemischte Baumschicht sich wieder einstellt. Die Krautschicht-Elemente stimmen im wesentlichen mit jenen der übrigen gemischten Auenwaldtypen überein, doch ist die Dominanz der lichtbedürftigen Pflanzen stärker. Außerdem treten in der Krautschicht viele Arten auf, die den Einfluß des Kahlschlages und der dadurch verursachten Bodenstörung oder die Veränderung der mikroklimatischen Verhältnisse anzeigen, wie z. B. *Chaerophyllum temulum*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*, *Aster*-Arten, *Cirsium arvense*, *Oxalis stricta* usw.

Der Boden ist natürlicherweise mit dem des Typs, aus dem der Folgetyp hervorging, identisch.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Infolge des rascheren Wachstums der Pappeln wird mehr Holz erzeugt als beim ursprünglichen Hartholz-Waldtyp. Die aus wenigen, einer natürlichen Selektion kaum ausgesetzten Weißpappeln entstandenen, große Flächen einnehmenden Ausschlagbestände liefern jedoch größtenteils krummschäftiges, minderwertiges Holz.

b. 5. Riesengoldruten-Sekundärtyp (Solidago gigantea typ.). Zeigt mit Zwischennutzung vorgenommene Aufforstung an. In der Krautschicht sind die massenhaft auftretenden kosmopolitischen und adventiven Unkrautpflanzen, so z. B. *Solidago gigantea*, *Erigeron canadensis*, *Aster*-Arten und auf besseren Standorten, unter dem geschlossenen Kronendach, *Stenactis annua* anzutreffen.

Seidenpflanzen-Untertyp (Asclepias syriaca subtyp.). Auf höheren Standorten mit losem Sandboden unter dem Einfluß von Zwischennutzungen herangewachsene Bestände.

Taube Trespen-Untertyp (Bromus sterilis subtyp.). Entwickelt sich in auf halbtrockene Standorte der Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder gepflanzten Robinienbeständen.

b. 6. Schmalblättriges Rispengras-Typ des Pappelwaldes (Krüppelwald-Typ) (Poa angustifolia typ.). Kommt auf trockenen, durch schlechten Wasserhaushalt beeinträchtigten Standorten der Hochau, in mittleren Lagen vor.

Sand-Reitgras-Untertyp des Pappelwaldes (Calamagrostis epigeios subtyp.). Auf ungünstigen Böden stockender, forstwirtschaftlich minderwertiger oder wertloser Untertyp des Pappel-Auenwaldes mit großen Massen an *Calamagrostis epigeios* in der Krautschicht.

Der Standort ist von Fall zu Fall einer eingehenden Bodenanalyse zu unterziehen, um die Ursachen der Degradation feststellen zu können. Die Entwicklung der Baumschichtelemente wird sehr häufig durch den Gesamtsalz- oder Sodagehalt gehemmt.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. — Die Verbreitung von *Calamagrostis epigeios* ist für die Forstwirtschaft schädlich, weil diese Pflanze mit ihrem dichten und tiefdringenden Wurzelwerk den Boden völlig austrocknet, wodurch nicht nur der der Nährstoffaufnahme dienende oberste Hauptwurzelhorizont, sondern auch die für die Reserve-Wasserzufuhr so wichtige tiefere Schicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Sowohl der Rispengras- als auch der Sand-Reitgras-Untertyp können nur durch nach Stockrodung vorgenommenes Tiefpflügen erfolgreich verjüngt werden. Bildet den Übergang zur Typengruppe der Steppen-Eichenwälder.

Verbreitung. — Kommt als ein Folgetyp der Auenmischwälder im Überschwemmungsgebiet der großen Flüsse und in den Senken der Großen Tiefebene (Alföld) vor.

B. Typengruppe der Weißdorn-Auenwälder (*Crataegum danubiale* Jurko 1958)

Entsteht im hohen Auhorizont, auf grobkiesigen oder sandigen, humusarmen Böden. In der Strauchschicht sehr trockener Standorte sind *Quercus robur*, *Populus nigra*, und *Populus alba* nur ganz vereinzelt als krüppelwüchsige Elemente anzutreffen; *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* und *Cornus sanguinea* dominieren, *Berberis vulgaris*, *Rosa canina*, *Euonymus europaeus* kommen spärlicher vor. Auf den Szigetközer Standorten tritt in diesem Typ *Salix incana* häufig massenhaft auf.

Infolge der verhältnismäßig geringen Fläche forstwirtschaftlich von ziemlich untergeordneter Bedeutung. Auf den Standorten dieses Typs können Versuche mit der Pflanzung von urheimischen Pappeln unternommen werden.

Erlenauenwälder im Gebirge

Erlen-Eschen-Auenwälder (*Alnion glutinosae-incanae*)

Vollständigkeitshalber sollen auch jene Auenwälder der Mittelgebirge erwähnt werden, die wegen ihrer kleinen Ausdehnung nur wissenschaftliche Bedeutung haben und vom praktischen, forstwirtschaftlichen Blickpunkt nicht in Betracht kommen.

1. *Typengruppe der Eschen-Auenwälder* (*Carici remotae-Fraxinetum*),
2. *Seggen-Erlen-Auenwälder* (*Carici-Alnetum pannonicum*),
3. *Bachbegleitende Geißfuß-Erlen-Auenwälder* (*Aegopodio-Alnetum*).

Die eingehende soziologische und standörtliche Bearbeitung und Wertung dieser Waldtypengruppe ist — durch I. KÁRPÁTI und A. JURKO (Tschechoslowakei) — im Gange. Kennarten: *Carex remota*, *Equisetum arvense* v. *nemorosum*, *E. maximum*, *Moehringie trinerva*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Strutiopteris filicastrum*.

4. *Grauerlen-Auenwälder* der Gebirge (*Alnetum glutinosae-incanae*).

Kommen als typische Formen in Ungarn nicht vor, nur ihre Fragmente von Übergangscharakter sind bekannt.

Srauchgebüsche der Auenwaldschläge

Auf den Schlagflächen der ungarischen Auenwälder gelangen — falls keine Aufforstung erfolgt — neben einer raschen, überwiegend aus Pappeln bestehenden, natürlichen Verjüngung (wie sie bei den Weißpappel-Folgetypen geschildert wurde) auf einigen Standorten die dem Calystegion-Verband der Auen angehörenden Unkräuter zur Vorherrschaft. Besonders die Auen-Pflanzenassoziation der Riesengoldrute (*Rudbeckio-Solidaginetum*) nimmt große Flächen ein. Auf den Schlagflächen der Auenwälder können sich Strauch- und Gebüschassoziationen entwickeln und weitreichend behaupten. Diese lassen sich nach den Horizonten des Überschwemmungsgebietes (d. h. nach den tieferen und höheren Lagen des Neuholozäns) den Auenwaldtypen ähnlich gut abgrenzen und müssen bei den waldbaulichen Maßnahmen entsprechend in Betracht gezogen werden.

Auenwald-Bockbeereengebüsche (*Astereto-Rubetum caesii* nov. ass. I. Kárpáti)

Eine in den tieferen Neuholozän-Lagen der Auen, normalerweise nach Kahlabtrieb von Weiden-Pappel-Auenwäldern entstandene Assoziation. Die Bockbeere (*Rubus caesius*) nimmt an manchen Stellen derart überhand, daß dadurch die Verjüngung für lange Zeit verzögert oder verhindert wird. Auf diesen Standorten sind bei Dominanz von *Rubus caesius* zahlreiche, zu den *Bidentalia* der Sümpfe gehörende kosmopolitische und adventive Pflanzenarten (*Solidago gigantea*, *Asclepias syriaca*, *Stenactis annua*, *Aster lanceolatus*, *Aster salignus*, *Aster tradescenti* usw.) anzutreffen.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. Kann nur nach einer — bei den Brombeeren-Pappelwäldern geschilderten — Bodenvorbereitung aufgeforstet werden.

Verbreitung. — Kommt in allen Auen Ungarns vor, u. zw. in Lagen, die der nach Verlandung von Pappelstandorten entstandenen Weidenstufe entsprechen.

Mischbestände der Auenwaldschläge (*Solidaginetum-Cornetum sanguineae* I. Kárpáti).

Strauchgebüschtyp der Auenwaldschläge (*Cornus sanguinea-Crataegus monogyna* typ.). Nach Kahlschlägen im Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwald, sofern keine Aufforstung erfolgt, entwickelt sich oft eine 2,5 bis 4,0 m hohe Strauchschicht-Pflanzenassoziation, das Auenwald-Schlaggebüsch. Dieser entsteht, seltener, auch ohne menschliche Eingriffe auf grobsandigen und kiesigen Sedimenten, wo die Bodenverhältnisse die Entwicklung einer Waldvegetation nicht zulassen (z. B. im Szigetköz). In der Baumschicht, die einen Schlußgrad von 80 bis 95% aufweist, dominiert *Cornus sanguinea* oder *Crataegus monogyna*. Neben diesen sind auch *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *Prunus padus* (eher nur im Szigetköz), ferner *Euonymus europaeus* und *Populus alba* anzutreffen. Es kommt vor, daß die Schlaggebüsche sich nur kurze Zeit erhalten können, denn die in ihnen vorhandenen Weißpappelstöcke treiben kräftige Ausschläge, so daß der Weißpappel-Folgetyp der Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder entsteht. In der Krautschicht treten außer den charakteristischen Elementen des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes auch kosmopolitische Unkrautpflanzen, z. B. *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*, *Cirsium arvense*, *Chaerophyllum temulum* auf.

Der Boden ist mit jenem des diesem Typ vorangegangenen Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes identisch.

Forstwirtschaftliche Bedeutung. Wenn nach dem Kahlschlag die Fläche aufgeforstet wird, kann dieser Typ gar nicht zustandekommen. Nach Rodung der Schlaggebüsche wird ihr Areal mit Kulturpappeln, Schwarznuß und mit den urheimischen Baumarten des Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwaldes bepflanzt, so wie es im bezüglichen Abschnitt ausführlich geschildert wurde.

Verbreitung. — Entsteht in höheren Auenlagen des Tieflandabschnitts der großen Flüsse Ungarns, u. zw. auf solchen Standorten, wo unter natürlichen Verhältnissen Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwälder standen, die jedoch durch Kahlschlag abgetrieben wurden.

Einige Waldbaufragen der Überschwemmungsgebiete

Der Waldbau in den Auen wird durch mehrere Faktoren beeinflusst. Die forstwirtschaftlichen Ziele sind eindeutig festgesetzt, die auf ihre Verwirklichung gerichtete Tätigkeit ist jedoch mehr oder minder gehemmt.

Ein gewisses Hindernis besteht darin, daß unser technisches Rüstzeug nicht immer den Anforderungen entspricht. Bei der Verrichtung von schwereren physischen Arbeiten darf man nämlich immer weniger auf Handarbeit rechnen. Von den Naturgewalten ist vor allem Hochwasser von außerordentlichem Ausmaß jener Faktor, der den Aufforstungserfolg mehrerer Jahre zu vernichten imstande ist. Wegen der üppigen Unkrautvegetation kann man nur bei intensiver Pflege Hochwaldbestände heranziehen. (Nasse und feuchte Standorte in Jahren mit günstigem Wassergang sind als Ausnahmen zu betrachten.)

Tabelle II

| | Standortstyp | | | Waldtyp | | Fläche, % | | Zielbestand Mischungsverhältnis |
|----------|-------------------------|--|-----------------------------|---|------------------------|---------------|-----|--|
| | Höhenlage (Horizont) | Ertragsfähigkeit | Gesamt- standortswirkung | | | Hori- zont | Typ | |
| Niederau | Sehr tief | 0 bis schwach | Stagnierendes Wasser | An der oberen Grenze können Strauchweidengebüsche entstehen | Weiden-Pappel-Auenwald | 3 | — | Kann nur in Rabattenkultur (mit SW) aufgeforstet werden |
| | Tief | mittelmäßig hervorragend oder gut mittelmäßig " " " " | naß | Großseggen-Typ | | — | 6 | SW 100 |
| | | | naß | Vergißmeinnicht-Typ | | 13 | 4 | SW 100 |
| | | | naß (feucht) | Milder Knöterich-Typ | | | 2 | SW 40, MP 40, AE 20 |
| | | | " " | Rohrglanzgras-Typ | | | 1 | SW 40, SP 40, AE 20 |
| | Mitteltief | hervorragend oder gut mittelmäßig mittelmäßig bis schwach schwach bis schlecht | feucht | Bockbeeren-Typ | | | 10 | MP 90 bis 100, EA 0 bis 10 |
| | | | feucht | Brennessel-Typ | | | 2 | MP 70, EA 30 |
| | | | feucht | Degradierter Bockbeeren-Typ | | 20 | 5 | SP 70, AE 20, EA 10 |
| | | | halbfeucht | Wiesenfuchsschwanz-Typ (u. andere) | | | 3 | SP 20 bis 50 (Wiesen mit Bäumen) |

| | | | | | | |
|------------|--|---|--|------------------------------|----|---|
| Mittelhoch | hervorragend oder gut mittelmäßig | halbfeucht frisch | Waldzwenken-Hexenkraut-Typ Typischer Waldzwenken- (u. der aus ihm hervorgegangene Riesengoldruten-) Typ | 51 | 16 | MP oder SpP 80, FU oder FIU 20 |
| | schwach | halbtrocken | Waldzwenken- (und der aus ihm hervorgegangene Riesengold- ruten-) Typ | | 18 | SIE 40, FU 20, SE 20, RP oder GP 20 |
| Hoch | gut gut oder mittelmäßig | halbfeucht frisch | Waldzwenken-Typ Behaarter Schuppenkopf-Typ Maiglöckchen-Typ Waldzwenken-Typ | Eichen-Eschen-Ulmen-Auenwald | 17 | WP 80, FU 20, oder StE 40, FU 20, FIU 20, WP 20 |
| | | halbtrocken (bis trocken) trocken | Maiglöckchen-Typ Waldzwenken-Typ Waldzwenken-Typ | | 2 | RP 80, FA oder SL 20 |
| | schwach | | | | 3 | Wie bei dem eigentlichen Wald- zwenken-Typ, oder SN 60, FA u. Wb 20 bis 40, für Vornutzung RP 20 |
| | schwach bis schlecht mittelmäßig bis schlecht | frisch bis sehr trocken | sonstige Typen | | 3 | StE 50, SE 10, FA 10, TA 10, GP 20 oder R 80, FA u. FU 20 |
| | | | | | 2 | wie oben |
| | | | | | 3 | verschieden |

Holzarten: SW = Silberweide
EA = Eschenahorn
BA = Bergahorn
FU = Feldulme
FIU = Flatterulme
SIE = Slavonische Eiche
StE = Stieleiche
TA = Tatar. Ahorn

MP = Maipappel
SP = Schwarzpappel
SpP = Spätpappel
RP = Robusta-Pappel
GP = Graupappel
WP = Weißpappel
FA = Feldahorn

AE = Amer. Esche
SE = Schmalbl. Esche
SL = Silberlinde
SN = Schwarznuß
Wb = Weißbuche
R = Robinie

Die größten Schwierigkeiten verursachen die seitens des Jagdbetriebes gestellten oft übertriebenen Forderungen, die man nur bei einem Wildstand erfüllen kann, der weit über das Niveau des biologischen Gleichgewichts hinausgeht. Das schwerste Problem des Waldbaus in den Auen besteht eben darin, den fast unermesslichen Wildschaden durch Anwendung von die Jagdinteressen am wenigsten störenden Verhütungsmaßnahmen einzudämmen und trotz der hindernden Umstände den Wert der Wälder zu erhöhen oder wenigstens seinen Rückgang aufzuhalten.

In diesem kurzen Abschnitt kann für die Erörterung der forstwirtschaftlichen Ziele und der Möglichkeiten ihrer Verwirklichung kein Platz eingeräumt werden. Deshalb wird auf den in der Fachzeitschrift »Az Erdő« (Nr. 6, 1960, pp. 253—257) unter dem Titel »A Dunaártéri erdőgazdálkodás egyes kérdései« (Einige Fragen der Waldwirtschaft im Überschwemmungsgebiet der Donau) erschienenen Aufsatz bzw. auf dessen waldbauliche Ausführungen verwiesen. In dieser Arbeit wurden außer mehreren allgemeinen Aufgaben zahlenmäßig detailliert jene Werte angegeben, die die einzelnen Baumarten sowohl auf durchschnittlichen wie auch auf optimalen Standorten zu erzeugen imstande sind; diese Angaben bestimmen die Richtung der Holzartenpolitik.

Die Untersuchung der natürlichen Waldtypen und des Standorts ermöglicht es festzustellen, wohin eine wertvolle Baumart gepflanzt und wie lange sie angebaut werden kann. Durch einen Vergleich der Wertserien der Produktion und die Bestimmung des Verhältnisses, das zwischen den Holzmassenprozenten der Ertragstafelklassen und den durchschnittlichen Bonitäten besteht, kann man sich auch darüber Gewißheit verschaffen, wie lange die Anwendung der betriebenen Holzartenpolitik wirtschaftlich gerechtfertigt ist.

Als wichtigster Standortsfaktor der Au ist die zum Hochwasserniveau bezogene Höhenlage des Bodens anzusehen, weil dadurch die Lebensmöglichkeit der Pflanzen bedingt wird, deren Entwicklung wiederum vom Wasser- und Nährstoffhaushalt des Bodens (als Funktionen seiner physikalischen Struktur) abhängt.

Die Wälder des forstlichen Wuchsgebietes Untere Donauau wurden nach der Höhenlage und Ertragfähigkeit ihres Bodens in Standortstypen eingeteilt. Die Höhengliederung hat GY. KOLTAY mit allgemeiner Gültigkeit auf das gesamte Inundationsgebiet der Donau und Theiß erweitert (S. KOLTAY: »Ártéri erdők telepítése« [Anlage von Auenwäldern] im Buche »Alföldfásítás« (Tiefland-Aufforstung) [II. 235 p.] von MAGYAR). Dieses Werk beschreibt auch die Anlage von Auenwäldern am gründlichsten.

Der Standortstyp ist jenes Skelett, welches die waldbauliche Tätigkeit trägt. Mit dem Standortstyp hängt die auf Grund seiner Merkmale aufgestellte ökologische Waldtypeneinteilung eng zusammen. Weitere Einzelheiten enthalten der Aufsatz von TÓTH »Az alsódunaártéri nyárfagazdálkodás« (Pappelwirtschaft im Überschwemmungsgebiet der Unteren Donau), erschie-

nen im von BAKKAY unter dem Titel »Nyárfakonferencia 1956. szept. 23—29« (Pappelkonferenz, 23—29. Sept. 1956) zusammengestellten Bericht der General-Landesforstdirektion (Budapest, 1957. pp. 10—14) sowie — ausführlicher — die Abhandlung »Az alsó-dunaártér erdőgazdálkodása. A termőhely és az erdőtípusok összefüggése« (Pappelwirtschaft im Überschwemmungsgebiet der Unteren Donau. Zusammenhang von Standort und Waldtypen) ebenfalls von TÓTH (Erdészeti Kutatások, 1958. 1—2. pp. 77—106).

Diese Gliederung — teils in Untertypen zerlegt — entspricht dem System, das von I. KÁRPÁTI auf Grund seiner Untersuchungen über die Auenwaldtypen des ganzen Landes aufgestellt und im ersten Teil des vorliegenden Aufsatzes erörtert wurde.

Die forstwirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Waldtypen setzt TÓTH anschließend an die Waldtypenbeschreibungen auseinander.

Die zweckmäßige Verjüngung der wichtigeren Typen, die im größten Auenwaldkomplex des Überschwemmungsgebiets, in jenem der Unteren Donau vorkommen, wurde von mir in den obenerwähnten 2 Aufsätzen eingehend behandelt, und die den Pappelanbau betreffenden Feststellungen nochmals unter dem Titel »Ártéri nyár erdőtípusok egyes erdőművelési vonatkozásai« (Einige waldbauliche Belange der Pappel-Auenwaldtypen) zusammengefaßt (MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei, Bd. XIV. pp. 315—320).

Die Erziehung der Bestände wird einerseits im Sinne der von der General-Landesforstdirektion herausgegebenen fachlichen Anweisung (»Erdőnevelési utasítás«), andererseits auf Grund jener Ergebnisse vorgenommen, die bezüglich der Pappelbestände bei den durch die Mitarbeiter des Forstwissenschaftlichen Instituts größtenteils im erwähnten Raum) durchgeführten neuesten, von KOLTAY begonnenen, sodann von MAGYAR, SOPP, MAJER und SZODFRIDT fortgesetzten Versuchen gewonnen wurden; auch eigene Erfahrungen konnten hierbei verwertet werden. Die bezüglichlichen Angaben wurden im Aufsatz »A nyárasok értéktérképének erdőnevelési vonatkozásai« (Die Waldpflegebelange der Wertproduktion bei Pappelbeständen) von TÓTH in der Zeitschrift »Az Erdő« (Nr. 2 1961) veröffentlicht. Hier werden die wichtigsten Standorts- und Waldtypen des Überschwemmungsgebiets sowie die auf diese prozentual entfallenden Flächenanteile bzw. die Holzartenpolitik kurz geschildert und auch die in Betracht zu ziehenden Zielbestände angeführt.

ZUSAMMENFASSUNG

Kurz zusammengefaßt wollen wir also das Prinzip befolgen, bei den Verjüngungen auf den für die *Salicetum albae-fragilis*-Assoziation günstigen, nassen, tiefliegenden, ausschließlich die Lebensbedingungen des Silberweidenwaldes sichernden Flächen der Niederau auch weiterhin Silberweiden zu ziehen. Das hierfür benötigte Stecklingsmaterial wird einem Mutterquartier entnommen, das aus Reisern selektierter, raschwüchsiger, gutschäftiger Weiden angelegt wurde. Auf Flächen, die einen Übergang zu den mitteltiefen, nassen Lagen bilden, werden der

Weide wertvollere Maipappel-, oder auf geringeren Standorten selektierte Schwarzpappelarten in weitem Verband beigemischt. Um die Astreinigung zu begünstigen, kann man sie auch mit der kurzwüchsigeren, daher bei Wind sich anders beugenden, die trockenen Äste abschlagenden Amerikanischen Esche mischen, dies ist jedoch nicht unbedingt notwendig.

Die mitteltief liegenden, nassen Standorte sind voll und ganz den wertvollsten Material produzierenden Kulturpappeln (Schwarzpappelhybriden) vorzubehalten. Die guten Böden werden mit Maipappeln, die geringeren mit selektierten Schwarzpappeln bepflanzt. Zwecks Minderung der Schlammablagerung im Wellenraum wird der das dichte Brombeergebüsch zurückdrängende Eschenahorn in die Unterschicht gemischt.

Auf den der *Quercus-Ulm*-Assoziation zusagenden halbnassen Standorten der Hochau werden die Lichthölzer der Oberschicht ebenfalls durch die wertvollsten Material liefernden Schwarzpappelhybriden ersetzt. Auf frischen Standorten soll die dominierende Art der Assoziation, die Stieleiche, in mittelhohen Lagen der Slavonischen Eiche, in Hochlagen der Schwarznuß weichen. Die Wertproduktion wird durch in weitem Verband eingebrachte und als Vornutzungsmaterial dienende Robusta-Pappeln erhöht. Diesem Zweck dient auch die im weiten Verband durchgeführte Beimischung von tiefgepflanzten, bewurzelten, für Vornutzung bestimmten Graupappel-Pfröpfingen, die die Lücken der Schlägerungen rasch mit ihren Ausschlägen füllen. Die halbtrockenen Standorte werden ohne Änderung verjüngt, wobei dürrfestere, langsamer wachsende selektierte Pappeln in weitem Verband einzubringen sind. Diese können aber durch je eine ganze Reihe von Kernwüchsen aus natürlichen Weißpappel-Populationen ersetzt werden, in denen für die Entfernung der unerwünschten Elemente schon bei den Läuterungen entsprechende Möglichkeit geboten wird. Die Verjüngung kann auch durch mit Ulmen gemischten, dicht gepflanzten Weißpappeln erfolgen. Auf den hoch gelegenen halbtrockenen oder trockenen Standorten — sofern ein kurzer Umtrieb angewandt werden soll — wird auch die Robinie befriedigen. Die geringsten, trockenen und sehr trockenen Standorte in hohen Lagen sind zweckmäßigerweise auch bei einem realen Wildstand als Unterschlupf für diesen zu belassen, denn die auf solchen Flächen erreichbare Wertproduktion steht in keinem richtigen Verhältnis zu den Kosten der Schutzmaßnahmen. Die Art und Weise der künftigen Verjüngung des größten Auenwaldkomplexes, des Inundationsgebietes der Unteren Donau, wurde jüngst durch eine Verordnung geregelt. Diese bestimmt, daß im Interesse der Rotwildhege — mit Ausnahme der für Schwarzpappelhybriden absolut geeigneten Flächen — das ganze Gebiet im Niederwald- und die Kulturpappelbestände im Mittelwaldbetrieb zu bewirtschaften ist.

LITERATUR

1. BALÁZS, F. (1943): Nagykároly és Erdőd környékének erdői (Die Wälder der Umgebung von Nagykároly und Erdőd). Acta Geobot. Hung. V, 353—398.
2. BALSAY, L. (1954): A Hanság fásítása. (Aufforstungen im Hanság-Gebiet). MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei. IV, 1—2. 35—62.
3. HARGITAI, Z. (1939): A Long-erdő és vegetációja (Der Long-Wald und seine Vegetation). Tisia III, 143—149.
4. HARGITAI, Z. (1943): Adatok a Beregi-sík erdeinek ismeretéhez (Angaben zur Kenntnis der Wälder der Bereger Ebene). Debreceni Szemle XVIII, Debrecen, 64—67.
5. HARTMANN, F. (1947): Die österreichischen Donau-Auen als forstlicher Standort. Zentralbl. f. d. ges. Forst- u. Holzwirtschaft. 70, 1—38.
6. IHRIG, D.—JÁRÓ, T. et al. (1952): A hullámtéri fásítás kérdései. I. (Fragen der Wellenraumaufforstung). Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár 5—6. Budapest.
7. IVANENKO, B. I. (1948): Főbb irányzatok az erdőtipológiában. „Az orosz erdőművelés fejlődése” c. műben (Wichtigere Tendenzen in der Waldtypologie. In: Die Entwicklung des russischen Waldbaus. Übersetzung aus dem Russischen. Nr. 2849). Országos Mezőgazdasági Dokumentációs Központ, Budapest.
8. JURKO, A. (1958): Podne ekologicke pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej niziny. Bratislava.
9. KÁRPÁTI, I.—KÁRPÁTI, V. (1957): A *Fraxinus oxycarpa* Willd. és a *F. excelsior* L. cönológiai elkülönítése (Die zöologische Unterscheidung von *Fraxinus oxycarpa* Willd. und *Fraxinus excelsior* L.). Erdészeti Kutatások 1—2. 65—81.
10. KÁRPÁTI, I. — Kárpáti V. (1958): Megjegyzések a szürkenyár Duna-ártéri előfordulásához (Beiträge zum Vorkommen der Graupappel im Überschwemmungsgebiet der Donau). Erdőgazdaság és Faipar IV, 4, 17—18.
11. KÁRPÁTI, I. — Kárpáti V. (1958): A hazai Duna-ártér erdőfajtypusai (Die Waldtypen der ungarischen Donau-Auen) Az Erdő VII, 8, 307—318.

12. KÁRPÁTI, I. — KÁRPÁTI V. (1958): Elm-ash-oak Grove Forests (*Querceto-Ulmetum hungaricum* Soó) Turning into White Poplar Dominated Stands. *Acta Agronomica Ac. Sci. Hung. VIII*, 267 — 283.
13. KÁRPÁTI, I. — PÉCSI, M. (1959): Correlations between the succession of natural groves and the flood-plain levels on the Great Hungarian Plain. *Acta Biologica Ac. Sci. Hung. 3*, 24 — 25.
14. KOLTAY, GY. (1953): A nyárfa (Die Pappel). *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*.
15. KOMLÓDI, M. (1959): Pflanzengesellschaften in dem Turjángebiet von Ócsa — Dabas (Donau-Theiß Zwischenstromgebiet). *Acta Bot. Hung. 4*, 63 — 92.
16. KOMLÓDI, M. (1959): Sukzessionstudien an Eschen-Erlenbruchwäldern des Donau — Theiß Zwischenstromgebiets. *Ann. Univ. Budapest, Ser. Biol. 2*, 113 — 122.
17. MAGYAR, P. (1940): Növényzociológia és az erdőgazdaság (Pflanzensoziologie und Forstwirtschaft). *Index Horti Botanici Univ. Budapestiensis. IV*, 114 — 128.
18. MAGYAR, P. (1960/1961): Alföldfásítás I — II. (Tiefeland-Aufforstung). *Budapest*.
19. MAJER, A. (1956): Erdőtípus-csoportjaink és erdőgazdasági hasznosításuk (Die Waldtypengruppen Ungarns und ihre forstwirtschaftliche Nutzung). *Erdészeti Kutatások 4*, 3 — 32.
20. MAJER, A. (1959): Vízerekmenti nyárfásítások (Pappelanbau an Wasserläufen). *MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei. XV*, 1 — 3. 281 — 296.
21. MATUSZKIEWICZ, W. — BOROWIK, M. (1957): Materiały do fitosocjologicznej systematyki lasów legowych w Polsce (Zur Systematik der Auenwälder in Polen.) *Acta Societatis Botanicorum Poloniae. XXVI*, 4, 719 — 756.
22. MATUSZKIEWICZ, W. — TRACZYK, H. — TRACZYK, T. (1958): Materiały do fitosocjologicznej systematyki zespółów olsowych w Polsce. (Zur Systematik der Bruchwaldgesellschaften [*Alnetalia glutinosa*] in Polen). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae. XXVII*, 1, 21 — 44.
23. MÁTHÉ, I. (1933): A hortobágyi Ohát-erdő vegetációja (Die Vegetation des Hortobágyer Ohat-Waldes). *Bot. Közlemények. 163* — 184.
24. MÁTHÉ, I. (1936): Növényzociológiai tanulmányok a körösvidéki liget- és szikeserdőkben (Pflanzensoziologische Studien in den Auen- und Szikwäldern in der Umgebung der Körös-Flüsse). *Tisia. (Acta Geobot. Hung.) I*, 150 — 166.
25. MÜLLER, TH. — GÖRS, S. (1958): Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland. XVII*, 2, 88 — 164.
26. NOVOTNÁ, Z. — SAMEK, V. (1960): Luzni lesy středního Polabí (Vervielfältigtes Manuskript) 1 — 42.
27. OBERDORFER, E. (1953): Der europäische Auenwald. *Beitr. z. naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland. 12*, 23 — 69.
28. PASSARGE, H. (1960): Waldgesellschaften NW-Mecklenburgs. *Archiv für Forstwesen. IX*, 6, 499 — 541.
29. PÉCSI, M. (1961): A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakulása (Entstehung und Oberflächenmorphologie des ungarischen Donautales). *Budapest*.
30. SIEGRIST, R. (1913): Die Auenwälder der Aare-Mitt. Aargauer Naturforsch. Ges.
31. SIEGRIST, R. (1927): Auenwälder. — *Brugger Neujahrbl.*
32. SIMON, T. (1957): Die Wälder des Nördlichen Alföld. *Budapest*.
33. SLAVNIC, Z. (1952): Nisinschke Sume Vojvodine (Die Niederungswälder der Vojvodina). *Sbornik Matice Srpske 2*, 1 — 22.
34. Soó, R. (1934): Magyarország erdőfajpusai (Die Waldtypen Ungarns). *Erd. Kis. 86* — 138.
35. Soó, R. (1937): A Nyírség erdői és erdőfajpusai (Die Wälder und Waldtypen des Nyírség-Gebiets). *Erd. Kis. 39*.
36. Soó, R. (1937): A nyírségi erdők a növényzövetkezetek rendszerében (Die Wälder des Nyírség-Gebiets im System der Pflanzengesellschaften). *Acta Geobot. Hung. 5*, 315 — 352.
37. Soó, R. (1960): Magyarország erdőátarsulásainak és erdőfajpusainak áttekintése (Übersicht der Waldgesellschaften und Waldtypen Ungarns). *Az Erdő IX*, 9, 321 — 340.
38. STOJANOFF, N. (1929): Der Longos-Wald in Bulgarien. — *Englers Botanische Jahrbücher. 42*, 502 — 523.
39. TCHOU, Y. T. (1948/49): Etudes Ecologiques et Phytosociologiques sur les Forêts Riveraines du Bas-Languedoc (*Populeta albae*). *Vegetatio 1. 2* — 28, 2/3. 93 — 128, 4/5. 217 — 257., 6. 347 — 384.
40. TIMÁR, L. (1947): Les associations végétales du lit de la Tisza de Szolnok à Szeged. *Acta Geobot. Hung. 6*, 1/1. 70 — 82.
41. TIMÁR, L. (1946/47): Egy szolnoki zátonysziget benépesedése (Die Besiedlung einer Sandbank-Insel bei Szolnok). *Alföldi Tudományos Gyűjtemény. II*, 6.

42. TIMÁR, L. (1950): A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között (Die Vegetation des Theiß-Flußbettes zwischen Szolnok und Szeged). Universitatis Debreceniensis. **VII**, 72—145.
43. TÓTH, I. (1953): Nyártermőhelyek növénytársulásai (Die Pflanzengesellschaften der Pappelstandorte). In: Koltay, Gy. „A nyárfa” (Die Pappel). 51—62. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
44. TÓTH, I. (1958): Az alsó Duna-ártér erdőgazdálkodása. A termőhely és az erdőtípusok összefüggése (Forstwirtschaft im Überschwemmungsgebiet der Unteren Donau. Zusammenhang von Standort und Waldtypen). Erdészeti Kutatások. 77—158.
45. TÓTH, I. (1959): Ártéri erdőtípusok egyes erdőművelési vonatkozása (Einige waldbauliche Belange der Pappel-Auenwaldtypen). MTA Agrártudományok Osztályának Közl. **XV**, 1—3. 315—320.
46. ÚJVÁROSI, M. (1940): Növénysszociológiai tanulmányok a Tisza mentén (Pflanzensoziologische Studien längs der Theiß.) Acta Geobot. Hung. **III**, 30—42.
47. ÚJVÁROSI, M. (1941): A Sajóládi erdő vegetációja (Die Vegetation des Sajóláder Waldes). Acta Geobot. Hung. **IV**, 109—118.
48. WENDELBERGER, G. — WENDELBERGER, E. (1956): Die Auenwälder der Donau bei Wallsee. — Vegetatio.
49. WENDELBERGER-ZELINKA, E. (1951): Auwaldtypen von Oberösterreich. — Manusk. b. d. O. Ö. Landwirtschaftskammer. Linz.
50. WENDELBERGER-ZELINKA, E. (1952): Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. Eine soziologische Studie aus dem Machland. — Schriftenreihe der O. Ö. Landesbaudirektion. 11.
51. ZÓLYOMI, B. (1931): A kultúra hatása a vegetációra a Hanság medencéjében (Einfluß der Kultur auf die Vegetation im Hanság-Becken). Debrecen Tisza Társ. II. o. Munkái **IV**, 120—128.
52. ZÓLYOMI, B. (1934): A Hanság növénysszövetkezetei (Die Pflanzengesellschaften des Hanság-Gebiets). Folia Sabariensia **I**, 146—174.
53. ZÓLYOMI, B. (1937): A Szigetköz növénytan kutatásának eredményei (Ergebnisse der botanischen Forschungen im Szigetköz). Bot. Közl. 5—6. 169—192.
54. ZÓLYOMI, B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója (Die natürliche Pflanzendecke von Budapest und Umgebung). Sonderabdruck aus „Budapest természeti képe”. Budapest. 511—642.

THE FLOOD PLAIN-FOREST TYPES OF HUNGARY

By

I. KÁRPÁTI and I. TÓTH

Summary

On the basis of their own research work of ten years and data in Hungarian and foreign literature the authors elaborated the system of flood plainforest types of Hungary as well as their evaluation from the aspect of site and forestry.

The woodland types were outlined according to the points of view adopted now more and more generally in Hungary. Consequently forest types were arranged within the frame of the association as the basic unit of plant coenology. Forest types are usually equivalent to subassociations or in the case of plant communities of minor extent to the associations itself. The flood plain-forest types are discussed in the frame of two large units and classified as follows:

I. Softwood flood plain-forests developed on lower new holocene sites of the inundation area (*Salicetum albae*).

A) Type group of purple willow thickets (*Salicetum purpureae* Wendbg.-Z. 1952)

B) Type group of riverside shrubby willow thickets (*Salicetum triandrae* Malcuit 1929)

C) Type group of willow-poplar flood plain-forests (*Salicetum albae-fragilis* Issler 1926)

a 1 Forget-me-not type of the willow-poplar flood plain-forests (*Myosotis palustris* typ.)

a 1 Sedge type of the willow-poplar flood plain forests (*Carex acutiformis*-*C. riparia* typ.)

a 2 Baldingera type of the willow-poplar flood plain-forests (*Baldingera arundinacea* typ.)

- a 2 Bent-grass type of the willow-poplar flood plain-forests (*Agrostis alba* typ.)
- Thelypteris type of the willow-poplar flood plain-forests (*Thelypteris palustris* typ.)
- a 2 Dewberry type of the willow-poplar flood plain-forests (*Rubus caesius* typ.)
- a 3 Brachypodium type of the willow-poplar flood plain-forests (*Brachypodium silvaticum* typ.)

Secondary types:

- b 2 Degraded dewberry type of the willow-poplar flood plain-forests (Degr. *Rubus caesius* typ.)
- b 3 Nettle secondary type of the willow-poplar flood plain-forests (*Urtica dioica* typ.)
- b 3 Golden-rod type of the willow-poplar flood plain-forests (*Solidago gigantea* typ.)

II. Hardwood flood plain-forests (*Ulmion* Simon 1957).

- A) Type group of the oak-ash-elm flood plain-forests (*Quercu-Ulmetum hungaricum* Soó 1955)
- a 2 Sedge type of the oak-ash-elm flood plain-forests (*Carex acutiformis*—*C. riparia* typ.)
- a 2 Dewberry type of the oak-ash-elm flood plain-forests (*Rubus caesius* typ.)
- a 4 Brachypodium type of the oak-ash-elm flood plain-forests (*Brachypodium silvaticum* typ.)
- a 4 Woodruff type of the oak-ash-elm flood-plain forests (*Asperula odorata* typ.)
- a 5 Lily-of-the-valley type of the oak-ash-elm flood plain-forests (*Convallaria majalis-Polygonatum latifolium* typ.)
- Gromwell type of the oak-ash-elm flood plain-forests (*Lithospermum purpureo-coeruleum* typ.)
- Butcher's broom type of the oak-ash-elm flood plain-forests (*Ruscus aculeatus* typ.)

Secondary types:

- b 4 White poplar flood plain-forest type (*Populus alba* typ.)
- b 5 Golden-rod secondary type (*Solidago gigantea* typ.)
- b 6 Raygrass-poplar (crippled forest) type (*Poa angustifolia* typ.)
- B) Hawthorn type group of the flood plain-forests (*Crataegum danubiale* Jurko 1958)

The numbering of forest types and type groups is the same as in Table I attached to the text.

ТИПЫ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ В ВЕНГРИИ

К. КАРПАТИ и И. ТОТ

Резюме

С учетом венгерской и зарубежной специальной литературы авторы на основании своей почти 10 летней исследовательской работы составили классификацию типов венгерских пойменных лесов и их оценку с точки зрения места произрастания и лесохозяйства.

При определении лесных типов принимались во внимание общепринятые в Венгрии принципы, причем место лесных типов устанавливалось в пределах основной единицы фитоценологии, т. е. в пределах ассоциации. Отдельные типы лесов, как правило, равнозначны субассоциации, или в случае сообщества небольшого распространения — самой ассоциацией. Типы пойменных лесов обсуждаются в рамках двух крупных единиц по нижеследующей классификации:

I. Развивавшиеся на неоголоценовой, более низкой поверхности поймы (на заливной области) пойменные леса мягкой древесины (*Salicetum albae*).

В пределах этой группы:

A) Типовая группа зарослей желтолозника (*Salicetum purpureae* Wendbg.-Z-1952)

B) Типовая группа береговой миндальной ивы (*Salicetum triandrae* Malcuit 1929)

C) Типовая группа ивово-тополевых пойменных лесов (*Salicetum albae-fragilis* Issler 1926)

a1. Тип ивово-тополевых пойменных лесов с миозотисом (*Myosotis palustris* typ.)

a1. Тип ивово-тополевых пойменных лесов с островатой осокой и береговой осокой (*Carex acutiformis*—*C. riparia* typ.)

a2. Тип ивово-тополевых пойменных лесов с тростниковым канареечником (*Bal-dingera arundinacea* typ.)

a2. Тип ивово-тополевых пойменных лесов с белой полевицей (*Agrostis alba* typ.)

Тип ивово-тополевых пойменных лесов с *Thelypteris palustris* (*Thelypteris palustris* typ.)
 а2. Тип ивово-тополевых пойменных лесов с сизой ежевикой (*Rubus caesius* typ.)
 а3. Тип с лесной коротконожкой (*Brachypodium silvaticum* typ.)

Производные типы:

в2. Деградированный тип ивово-пойменных лесов с лесной коротконожкой (Degr. *Rubus caesius* typ.)
 в3. Производный тип ивово-тополевых пойменных лесов с крапивой (*Urtica dioica* typ.)
 в3. Производный тип ивово-тополевых пойменных лесов с золотарником (*Solidago gigantea* typ.)
 в3. Тип вырожденных ивово-тополевых пойменных лесов с луговым лисохвостом (*Alopercus pratensis* typ.)

II. Пойменные леса с твердой древесиной (Ulmion Simon 1957)

А) Типовая группа дубово-ясенево-ильмовых лесов (*Quercu-Ulmetum hungaricum* Soó 1955)

а2. Тип дубово-ясенево-ильмовых пойменных лесов с островатой осокой и береговой осокой (*Carex acutiformis* — *C. riparia* typ.)
 а2. Тип дубово-ясенево-ильмовых пойменных лесов с сизой ежевикой (*Rubus caesius* typ.)

а4. Тип дубово-ясенево-ильмовых пойменных лесов с лесной коротконожкой (*Brachypodium silvaticum* typ.)

а4. Тип дубово-ясенево-ильмовых пойменных лесов с душистым ясенником (*Asperula odorata* typ.)

а5. Тип дубово-ясенево-ильмовых пойменных лесов с ландышем (*Convallaria majalis* — *Polygonatum latifolium* typ.) Тип дубово-ясенево-ильмовых пойменных лесов с пурпурно синим воробейником (*Lithospermum purpureo-coeruleum* typ.) Тип дубово-ясенево-ильмовых пойменных лесов с *Ruscus aculeatus* (*Ruscus aculeatus* typ.)

Производные типы.

в4. Типы пойменных лесов с белым тополем (*Populus alba* typ.)

в5. Производный тип пойменных лесов с высоким золотарником (*Solidago gigantea* typ.)

в6. Тип тополевых вырожденных лесов с узколистым мятником (*Poa angustifolia* typ.)

В) Типовая группа пойменных лесов с боярышником (*Crataegum danubiale* Jurko 1958)

Нумерация отдельных типов лесов и типовых групп идентична нумерации приложенной к статье обзорной таблицы.

SITE OF COUMARIN BIOSYNTHESIS IN MELILOTUS ALBUS

By

I. JAKOBEY

AGRICULTURAL EXPERIMENTAL INSTITUTE OF SOUTHERN LOWLAND, SZEGED

(Received July 31, 1961)

Plant breeding experiments with *Melilotus albus* raised the question as to the site of coumarin biosynthesis. In the literature available we could not find any reference supported by experimental evidence indicating whether coumarin is produced in the root and transported to the shoot or it is synthesized in the leaves, its synthesis being therefore somehow associated with photosynthesis.

In 1954 we started experiments to investigate this problem. We grafted sweet clover plants on lucerne stocks which is free of coumarin and vice versa. Thus, as far as coumarin synthesis is concerned, the metabolic processes of the underground and green plant organs were separated and their synthetic capacity could be studied independently.

In 1954 the experiments were carried out under ordinary greenhouse conditions and the plants were kept in the greenhouse till the end of the growing season.

Lucerne has been chosen for alien plant and the following treatments were applied: 1. lucerne (control), 2. sweet clover grafted on lucerne stock, 3. lucerne grafted on sweet clover stock, 4. *Melilotus* (control). The same order is shown in the picture.

If coumarin is synthesized in the leaves the *Melilotus* shoots developed on lucerne roots should produce as much coumarin as those grown on their own root system. If coumarin is synthesized in the underground parts of the plant, much more coumarin will be found in the lucerne leaves grown on *Melilotus* roots than in the intact (normal) ones.

Coumarin has been determined in UV light according to the method of SLANTENSEK and WASHBURN improved by us.

The samples have been analysed and the root system of both plants exhibited very low fluorescence which, calculated for coumarin, indicated an extremely low coumarin content. By contrast, the sweet clover leaves developed on their own root system or on that of the lucerne plant invariably contained high amounts of coumarin.

The experiments were repeated in 1958 with a slight modification. Each experimental series consisted of 6 to 8 plant individuals which were, after

grafting in the greenhouse, transferred in pots to the experimental garden of our Institute. The plants of all series were assayed for coumarin content from June to November every month. The results obtained in the consecutive assays were closely identical, therefore, the statistical evaluation did not seem necessary. The data are summarized as average values. Coumarin content is given in % of the fresh weight.



Lucerna grafted on Melilotus stock:

| | | |
|----------------|------------------|----------------|
| Melilotus root | Melilotus leaves | Lucerne leaves |
| 0,041 | 0,859 | 0,012 |

Melilotus grafted on lucerne stock:

| | | |
|--------------|----------------|------------------|
| Lucerne root | Lucerne leaves | Melilotus leaves |
| 0,019 | 0,018 | 0,879 |

Control plants:

| | | | |
|----------------|------------------|--------------|----------------|
| Melilotus root | Melilotus leaves | Lucerne root | Lucerne leaves |
| 0,050 | 0,840 | 0,016 | 0,013 |

The following conclusions may be drawn from the results:

1. Lucerne roots, whether used as stock or as control, exhibit hardly any fluorescence phenomena.

2. The fluorescence of lucerne leaves is also quite slight and independent whether the shoots develop on their own root system or on that of Melilotus.

3. The fluorescence of Melilotus roots, used either as stock or as control, is stronger than that of lucerne roots.

4. Melilotus leaves, both developed on their own root system and those grown on lucerne stocks, contain 10 to 30 times as much coumarin as the previous variants.

5. The results obtained support our conclusion that the biosynthesis of coumarin takes place in the leaves of Melilotus albus.

I feel obliged to express my thanks to Dr. Barna Györfy, head of the Institute of Genetics of the Hungarian Academy of Sciences, who rendered these experiments possible, further to Mr. J. Ludwik and Mrs. S. Burszán for the execution of the grafting and for the measuring of the samples, respectively.

DER ORT DER CUMARIN-BIOSYNTHESE IN MELILOTUS ALBUS-PFLANZEN

I. JAKOBEY

Zusammenfassung

Zur Klärung der Frage, ob die Cumarinsynthese beim zweijährigen Weißen Steinklee in den Wurzeln oder in den Blättern erfolgt, wurden vom Verfasser Versuche angelegt.

Zwecks Lösung des Problems impfte er Steinklee auf Luzerne und Luzerne auf Steinkleeunterlage und untersuchte die Wurzeln und Blätter in sämtlichen Serien. Sowohl bei den im Jahre 1954 im Glashaus, als auch bei den 1958 im Freiland durchgeführten Versuchen wurden folgende gleichlautende Ergebnisse erzielt.

1. Unabhängig davon, ob sie als Unterlage oder als Kontrollpflanzen Verwendung fanden, zeigten die Luzernenwurzeln nur eine ganz geringe Fluoreszenz.

2. Auch die Fluoreszenz der Luzernenblätter war geringfügig, sei es, daß sie auf den eigenen Wurzeln, sei es daß sie auf den Wurzeln des Steinklees sich entwickelt haben.

3. Fluoreszenz der Steinkleewurzeln war kaum stärker als die der Wurzeln oder Blätter der Luzerne.

4. Demgegenüber enthielten die Steinkleeblätter, unabhängig davon, ob sie auf den Luzernenwurzeln oder auf den eigenen Wurzeln gewachsen waren, im Vergleich mit den vorerwähnten Pflanzenteilen mindestens die 10—30fache Cumarinmenge.

5. Die Untersuchungsergebnisse der aus den Impfversuchen stammenden Blatt- und Wurzelteile beweisen eindeutig, daß die Biosynthese des Cumarins im Steinklee zum überwiegenden Teil in den Blättern stattfindet

МЕСТО БИОСИНТЕЗА КУМАРИНА В РАСТЕНИИ MELILOTUS ALBUS

И. ЯКОБЕИ

Резюме

Автор поставил опыты по выяснению вопроса, где происходит синтез кумарина — в корнях или в листьях двулетнего белого донника.

В целях выяснения этой проблемы автор делал прививки донника на люцерну, и люцерны на подвой донника. Исследовались корни и листья каждой серии. Опыты в парниках (1954 г.) и полевые опыты (1958 г.) равным образом привели к нижеследующим результатам:

1. Корни люцерны проявляют весьма слабые признаки флюоресценции, независимо от того, применяется ли люцерна в качестве подвоя или контроля.
2. Флюоресценция листьев люцерны весьма незначительна, независимо от того, развиваются ли они на корнях донника или люцерны.
3. Флюоресценция корней донника едва ли больше флюоресценции корней или листьев донника.
4. В противоположность этому, листья донника содержат по сравнению с предыдущими по меньшей мере десять-тридцатикратное количество кумарина, независимо от того, развиваются ли они на корнях люцерны или на собственных корнях.
5. Результаты исследования корневых частей или листьев, полученные из опытов по провивке, доказывают, что у донника биосинтез кумарина происходит — по меньшей мере в преобладающей части — в листьях.

RECENSIO

KLINGMAN, G. C.: *Weed Control: as a Science*. New York—London, J. Wiley and Sons, Inc. 1961 p. 1—421.

Literature of chemical weed control published during the past ten years amounts to more than 20 000 papers and became almost impossible to survey. Therefore, comprehensive studies, summarizing the problems concerned in a higher synthesis are of special importance in our days. Although the literature of chemical weed control is not deficient in books of this kind, still the recent work of G. C. KLINGMAN "Weed Control: as a Science" is outstanding as far as the logical arrangement and clear treatment of the problems are concerned.

The subject of weed control is discussed on 421 pages, with many Figures and Tables, in 24 chapters.

In the introduction the author gives a definition of the "weed concept", dealing with the damages caused by weeds, and with the correlations between weeds and the losses caused by pests and plant diseases. He claims that 33,8 per cent of the overall damages arising in the agriculture of the United States is due to weeds. This amounts to a loss of 3,7 milliard dollars. In the same time the damages caused by insects and plant diseases only come to 9,6 per cent and 26,3 per cent, respectively. The expenses of weed control run to 1,4 milliard dollars a year. It is worthwhile to mention how many specialists (research workers) were dealing in the United States with applied entomology and weed problems in 1954. Whereas in the federal research institutes 36 specialists of weed control worked as against 317 entomologists, in the industrial and other institutions there were 125 weed specialists for 4500 entomologists and for state extension specialists the ratio was 8 to 70. The history of chemical weed control is only briefly outlined. After a classification of weeds the author gives an account of the different methods of weed control, i. e. use of various cultural practices, mechanical, biological etc. methods. Finally he reports on the types of chemical weed control.

A separate chapter has been devoted to the ecology and biology of weeds, special attention having been paid to the dissemination faculty (biopotential) of weeds and to the physiology of dormancy and germination of weed seeds.

The plant-physiological aspect of herbicidal action are summarized in a very clear and concise concept. Thus the reader obtains a reliable picture of the peculiarities of the selectivity of herbicides and of the absorption of toxic principle and translocation processes, i. e. translocation through the phloem and translocation in the xylem, respectively.

It should be fully approved that behaviour of herbicides in the soil is also dealt with in detail. Not only persistence in the soil, but physical, chemical and microbiological decomposition of herbicides is treated.

As to the role of surface active agents in chemical weed control (especially in case of spraying), packaging and modes of application, very up to date knowledge is conveyed. The chapter entitled Application Equipment gives a very detailed account of the tremendous development which has taken place in the last few years (e. g. the use of logarithmic sprayer in small plot trials).

The aim of the further chapters is to give a detailed description of the most important herbicides. After the aryl-oxyalkyl-carboxylic acids (2,4-D, MCPA, 2,4,5-T and their derivatives such as metal salts, amines, esters, butyric acids, propionic acids etc.) the benzoic acids, phthalic acids, Alapan, and aliphatic acids (TCA, Dalapon etc.) are surveyed. The chapter on the substituted phenols (e. g. DNOC, DNBP, PCP etc.) includes but the most important data and statements. Among the heterocyclic nitrogen derivatives the properties of chloro-amino-triazines (e. g. Simazine), amino triazole, maleic hydrazine are described. Of the aliphatic

organic nitrogen derivatives the substituted ureas (CMU, DCMU etc.), the carbamates (IPC, CIPC, CDEC, EPTC etc.) and other amides (e. g. CDAA) are presented. Metal-organic and inorganic salts are dealt with in a separate chapter, as well as the total herbicides: hydrocarbons and soil fumigants.

The further chapters are devoted to present the topical problems of the application of herbicides in the most important field and vegetable crops. The author lists all important crops, and expounds the present position, the report being confined to the most significant data. In this respect many remarkable data are given on the possibilities of weed control in individual crops. These chapters, however, seem to be too short for their importance. The author deals in detail with the weed control of woodlands and forests, as well as with aquatic weed control. These problems seem to be of a greater importance for the United States than e. g. for Hungary. The chapter on soil sterilants includes the practice of total weed eradication of railway tracks etc. The last chapter is dealing with the problems of weed control of lawn, turf, parks etc.

As an appendix a very useful table is attached on the susceptibility and resistance of the most frequent and most important weeds to 2,4-D, 2,4,5-T and Silvex. Further tables present data on the most widely used herbicides, on spraying techniques etc. A carefully constructed subject index greatly adds to the value of this extremely useful book.

G. UBRIZSY

INDEX

- Ф. Эрдеи: Новое положение организации производства и труда в сельскохозяйственных кооперативах — *F. Erdei: New Forms of Management and Work-organisation in the Cooperative Farms — F. Erdei: Neuere Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation in den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften* 191
- L. Szalay-Marzsó: Schädigungen des Weidenwürgers (*Cryptorrhynchus lapathi* L. Coleoptera, Curculionidae) in Ungarn und die Möglichkeiten seiner Bekämpfung — Л. Салаи-Маржо: Вредоносность *Cryptorrhynchus lapathi* L. в Венгрии и возможности мер борьбы с этим вредителем — *L. Szalay-Marzsó: The Damage Caused by Cryptorrhynchus lapathi* L. in Hungary and the Potentialities of its Control 217
- S. Ferenczi: La variation de la valeur du rH au cours de la fermentation, de l'échantelage et du traitement des vins de la région Tokajhegyalja — Ш. Ференци: Изменения величин «Н», наблюдаемые в ходе брожения, подвальной обработки вина и ухода за винами в Токайхедьяля (у подножья горы Токай) — *S. Ferenczi: Änderungen der rH-Werte bei Gärung, Lagerung und Ausbau der Weine der Tokajer Weinbergsgegend* 239
- E. Kükedi: The Influence of Climatic Factors on Panicle Development and Flowering of Sweet Sudan Grass — Э. Кюкеди: Влияние климатологических факторов на цветение сладкого суданского сорго. — *E. Kükedi: Der Einfluß der klimatologischen Faktoren auf die Blüte des süßen Sudangrases* 265
- L. Ferenczy: New Data to Superselective Weed Control. II. Researches with 2,4-dichlorophenoxyethylamine and 2,4-dichlorophenoxyacetoneitrile — Л. Ференци: Новые данные к суперселективному уничтожению сорняков II. Исследования 2,4-дихлорфеноксиацетонитрилом и 2,4 дихлорфеноксителиамином — *L. Ferenczy: Neue Beiträge zur superselektiven Unkrautvertilgung. II. Untersuchungen mi 2,4-Dichlorphenoxyazetonitril und 2,4-Dichlorphenoxyethylamin* 281
- Б. Том: Вопросы облесения оросительных систем — Б. Тóth: Treeplanting on Irrigation Establishments — *B. Tóth: Baumpflanzungen an Bewässerungsanlagen* 293
- J. Sváb: Über die Realisierung der Ergebnisse aus Exaktversuchen unter den Bedingungen des GroBanbaues — Я. Шваб: Реализация в крупнопроизводственных условиях результатов сортоиспытаний, проведенных на мелких сортоучастках — *J. Sváb: The Realization on the Results of Small Plot Trials in Farm-scale Experiments* 321
- L. Szalay-Marzsó und F. Solymosy: Untersuchungen über die Blattlausvektoren des Gurkenmosaikvirus (GMV) an Paprika in Ungarn — Л. Салаи-Маржо и Ф. Шольмоши: Исследования векторов тлей вируса мозаики огурцов, вызывающего вирусное заболевание стручкового перца, так наз. «уйхитюшер» (újhitűség) — *L. Szalay-Marzsó and F. Solymosy: An Examination of Aphid Vectors of Cucumber Mosaic Virus (GMV) on Pepper Plants* 329
- Дь. Бодрогкёзи: Ценологическая оценка травопольных ассоциаций, засеянных после лущения дернины на засоленных почвах Хортобáдь — Gy. Bodrogekzy: Coenological Evaluation of Grass Clover Combinations Planted after Sod-ploughing on Alkali (szik) Soils of the Hortobágy Steppe — *Gy. Bodrogekzy: Zönologische Bewertung von nach Rasenaufbruch angepflanzten Klee-grasassoziationen auf den Szik-Böden von Hortobágy* 345

| | |
|--|-----|
| <i>R. Vámos and E. Kovács</i> : A Study on the Eh ₇ Conditions of the Rhizosphere in Rice Varieties Resistant and Susceptible to "Bruzzone" — <i>Р. Вамоши и Э. Ковач</i> : Исследование условий Eh ₇ в корневой зоне сортов риса, резистентных и восприимчивых к заболеванию — <i>R. Vámos und E. Kovács</i> : Die Untersuchung der Eh ₇ -Verhältnisse in der Wurzelzone von bruseresistenten und -anfälligen Reissorten | 369 |
| <i>I. Máthé und M. Kovács</i> : Erodierete Weiden in der Umgebung von Paráđ — <i>И. Маме и М. Ковач</i> : Эродированные пастбища в окрестности с. Парад — <i>I. Máthé and M. Kovács</i> : Eroded Pastures in the Environs of Paráđ | 383 |
| <i>G. Berek</i> : Investigations on the Protein Requirement during Fattening of Large Black Pigs and Data after Slaughter — <i>Г. Берек</i> : Изучение потребности в белках свиней корнуоллской породы во время откорма и результатов убоя — <i>G. Berek</i> : Untersuchung des Eiweißbedarfes während der Mast sowie der Schlachtergebnisse der Cornwallschweine | 405 |
| <i>I. Kárpáti und I. Tóth</i> : Die Auenwaldtypen Ungarns — <i>И. Карпати и И. Том</i> : Типы пойменных лесов в Венгрии — <i>I. Kárpáti and I. Tóth</i> : The Flood Plain-Forest Types of Hungary | 421 |
| <i>I. Jakobey</i> : Site of Coumarin Biosynthesis in Melilotus albus — <i>И. Якобец</i> : Место биосинтеза кумарина в растении Melilotus albus — <i>I. Jakobey</i> : Der Ort der Cumarin-Biosynthese in Melilotus albus Pflanzen | 453 |

Printed in Hungary

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Farkas Sándor

A kézirat nyomdába érkezett: 1962. IV. 3. — Terjedelem: 23,75 (A/5) ív, 91 ábra

62.55150 — Akadémiai Nyomda, Budapest, Gerlőczy u. 2. — Felelős vezető: Bernát György

The Acta Agronomica publish papers on agronomical subjects, in English, German French and Russian.

The Acta Agronomica appear in parts of various size, making up volumes. Manuscripts should be addressed to:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

Correspondence with the editors or publishers should be sent to the same address.

The rate of subscription to the Acta Agronomica is 110 forints a volume. Orders may be placed with "Kultura" Foreign Trades Company for Books and Newspapers (Budapest, I., Fő utca 32. Account No. 43-790-057-181) or with representatives abroad.

Les Acta Agronomica paraissent en français, anglais, allemand et russe et publient des mémoires du domaine des sciences agronomiques.

Les Acta Agronomica sont publiés sous forme de fascicules qui seront réunis en volumes.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction à l'adresse suivante:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est de 110 forints par volume.

On peut s'abonner à l'Entreprise pour le Commerce Extérieur de Livres et Journaux «Kultura» (Budapest I., Fő utca 32. Compte-courant No. 43-790-057-181) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

«Acta Agronomica» публикуют трактаты из области сельскохозяйственных наук на русском, немецком, английском и французском языках.

«Acta Agronomica» выходят отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации рукописи следует направлять по адресу:

Acta Agronomica
Budapest 502, Postafiók 24.

По этому же адресу направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена «Acta Agronomica» — 110 форинтов за том. Заказы принимает предприятие по внешней торговле книг и газет «Kultura» (Budapest I., Fő utca 32. Текущий счет № 43-790-057-181) или его заграничные представительства и уполномоченные.

